L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

verlag modernes lernen
P.O.B. 100 555
D - 4600 Dortmund 1

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaftversuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächtlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory, cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic, social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics, cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft **L 5669 F**

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 33 * Heft 3 * Sept. 1992

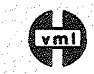
Werner Strombach
Die verschiedenen Aspekte von „Information"
(The different aspects of "information")

Harald Riedel
Das Modell der Internoperationen als Baustein innerhalb der Systemischen Didaktik
(Modelo de internaj operacioj kiel konstrubazo ene de sistemika didaktiko)

Lutz-Michael Alisch
Probleme der Rekonstruktion psychologischer Handlungstheorien I. Anforderungen und Unterschiede
(Problems of reconstruction of action theories I. Demands and differences)

Reinhard Fößmeier
Pri intersubjekteco en la scienco
(Über Intersubjektivität in der Wissenschaft)

Offizielle Bekanntmachungen * Oficialaj Sciigoj * Mitteilungen * Sciigoj



verlag modernes lernen - Dortmund

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

INSTITUT FÜR KYBERNETIK BERLIN e.V. (Direktor: Prof.Dr.rer.nat.habil Horst Völz, Berlin)
TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto:D-ro Dan MAXWELL, Language Technology Baarn, Ĝenerala Sekretario: Inĝ. Milan ZVARA, Esperanto-Centro Poprad)
LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en grkg/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

grkg
HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire **Band 33 * Heft 3 * Sept. 1992**

Werner Strombach
Die verschiedenen Aspekte von „Information"
(The different aspects of "information") 99

Harald Riedel
Das Modell der Internoperationen als Baustein innerhalb der Systemischen Didaktik
(Modelo de internaj operacioj kiel konstrubazo ene de sistemika didaktiko) 113

Lutz-Michael Alisch
Probleme de Rekonstruktion psychologischer Handlungstheorien I. Anforderungen und Unterschiede
(Problems of reconstruction of action theories I. Demands and differences) 125

Reinhard Fößmeier
Pri intersubjekteco en la scienco
(Über Intersubjektivität in der Wissenschaft) 133

Offizielle Bekanntmachungen * Oficialaj Sciigoj * Mitteilungen * Sciigoj 140


verlag modernes lernen - Dortmund

Verlag und Anzeigenverwaltung | *Eldonejo kaj anonc-administrejo* | Publisher and advertisement administrator | *Edition et administration des annonces*

verlag modernes lernen - Dortmund Borgmann KG

Ein Unternehmen der InterService BORGMANN® - Gruppe

P.O.B. 100 555 · Hohe Straße 39 · 4600 Dortmund 1 · Tel. 0049 0 231 / 12 80 08
Telex: 17 231 329 interS · Teletex 231 329 · FAX 02 31 / 12 56 40

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember) Redaktionsschluß: 1.des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 4 vom 1.1.1985.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 4 de 1985-01-01.
This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 4 dated 1-1-85.
La revue apparaît trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la redaction: le 1e du mois precedant. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.pl., des Manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la redaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces no. 4 du 1985-01-01.

Bezugspreis: Einzelheft 18,-DM, Jahresabonnement 72,-DM inkl. MWSt. und Versandkosten, Ausland 76,-DM

Druck: Reike Offset- und Siebdruck GmbH, D-4790 Paderborn-Wewer

Die verschiedenen Aspekte von „Information"

Gekürzte Fassung eines an der Karl-Franzens-Universität Graz am 7.5.92 gehaltenen Vortrags

von Werner STROMBACH, Dortmund (D)

Wir sprechen oft davon, daß wir in einem Informationszeitalter leben. Und der Begriff Information gehört zu den häufigst gebrauchten Begriffen im Kommunikationsbereich, in der Politik, in der Wissenschaft. Genügend Anlaß also, ihn hier einmal zu präzisieren und auf seine Vielfalt abzuklopfen, auch in der Absicht, ihn aus manchmal verengter Sicht, wie z.B. einer rein technischen, zu lösen und in seiner Komplexität aufzuzeigen.

Auf den ersten Blick scheint nichts näher zu liegen als die Vermutung, daß Informatik und Information zusammengehören, daß Informatik vielleicht Anwendung von Information ist. Tatsächlich hat es eine Faustregel gegeben, die sagte, Informatik = *Inform*ation + Auto*matik*. Und auch wenn man in die Vorläuferliteratur der heutigen Informatik, in die Bücher zur Einführung in die Kybernetik etwa der sechziger Jahre, schaut, dann findet man kapitellange Abhandlungen über Information, allerdings stets über einen bestimmten Aspekt von Information, nämlich über den metrischen, d.h. über Information im Sinne der Hartley-Shannon-Weaverschen Informationsauffassung. Denn diese sei, so sagte man, der einzige wissenschaftliche Gebrauch des Informationsbegriffs, alles andere sei umgangssprachliches und damit unwissenschaftliches Getöne. Darüber ist man heute hinweg, und das aus zwei Gründen:

1) wurde deutlich, daß Gegenstand der Informatik - neben einer technischen Komponente - Daten und Strukturen sind, so daß man wissenschaftssystematisch Informatik im Grenzbereich von technisch-konstruktiven und Formalwissenschaften (Mathematik, Logik) anzusiedeln begann;
2) zeigte sich - und das ist philosophisch noch interessanter - daß sich der Informationsbegriff in nur metrisch-syntaktischer Sicht nicht erschöpfen kann, weil Information letztlich nicht nur durch Zeichenhäufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten bestimmbar ist, sondern auch auf einen Sinn verweist, d.h. auf einen Bezugsrahmen, einen Kontext. Also muß - sprachwissenschaftlich formuliert - zur Syntax eine Semantik hinzutreten, und, da Semantik nicht von Pragmatik zu trennen ist, folglich auch eine Pragmatik.

Das ist unsere Ausgangsposition, von der aus wir nun die wichtigsten Aspekte des Informationsbegriffs ansprechen wollen.

1. Der phänomenologische Aspekt

Das Wort Information, hergeleitet vom lateinischen informatio, bedeutet ursprünglich Formung und Abbildung, Lehre und Unterweisung und objektiviert auch Bericht und Kundschaft. Einzelwissenschaftlich hat er sich bei Juristen im Sinne rechtlicher Belehrung gehalten, bis R.V.L. Hartley ihm 1928 innerhalb der Nachrichtenübertragungstheorie eine metrisierte Fassung gab. Oft benutzte abgeleitete Wörter sind u.a. Informationsquelle, Informationsempfänger, Informationsprozeß, Informationsmenge und Informationsgehalt.

Informations*quellen* sind Personen, Auskunftsschalter, Kursbücher, Prospekte, Verzeichnisse, Telemedien, ja letztlich alles, was Gegenstand unseres Erkenntnisbemühens ist bzw. uns - im weitesten Sinne - „anspricht", wie etwa auch Werke der Kunst. Man kann also Information setzen, d.h. selbst Informationsquelle sein, und man kann sie vorfinden durch intentionales Richten der Sinne, durch Forschung, Gespräch, Besichtigung, aber auch unfreiwillig, ja sogar widerwillig.

Information kann wertvoll oder belanglos, zuverlässig oder unsicher, erfreulich oder deprimierend, allgemein zugängliche oder vertrauliche Hintergrundinformation sein. Vorwiegend vollzieht sich das Informieren im Medium der Sprache unter Einschluß von Kunstsprachen, z.B. mathematischen Kalkülen, oder in Form von Anweisungsinformation, etwa als Maschinenbefehl oder als Auslöser von Prozessen.

Information kann auch verlorengehen, z.B. durch Übertragungsstörung, durch Zerstörung einer Diskette, durch Vergessen oder durch den Tod eines Lebewesens, und sie kann teilweise verlorengehen, beispielsweise durch Drucken eines Textes gegenüber der gesprochenen Sprache bezüglich jenes Gehaltes, der durch Betonung, Lautstärke, Sprechgeschwindigkeit usw. darstellbar ist. Sehen wir vom lautsprachlichen Bereich ab, so finden sich Informationen in Ersatzhandlungen wie z.B. Gesten, die wir als Körpersprache bezeichnen können, aber auch in der Erbinformation, die man häufig als eine Molekularsprache beschreibt. Allerdings setzt „Sprache" ein Symbolbewußtsein voraus, das in seiner vollen Ausbildung nur dem Menschen eigen ist.

Diese Beispiele sollen zeigen, daß Y. Bar-Hillel (1969) sicherlich Recht hat, wenn er sagt, Quantifizierbarkeit sei zwar eine interessante Einsicht, Quantifizierung aber nicht das letzte Wort im Hinblick auf Information.

2. Information - Zeichen - Nachricht

Information braucht also, wie gesagt, eine Quelle, einen *Geber*, einen Informierten, dessen Informationsgehalt sich durch Informieren, anders als beim Hergeben einer Sache, nicht ändert. Und sie braucht einen Adressaten, einen *Empfänger*, der nicht oder nicht vollständig informiert ist. Denn Informieren heißt auch: jemanden

sicher machen, etwas verstehen machen, Einsicht vermitteln in Unverstandenes, Überraschendes, Neues. Es hat sich bereits gezeigt, daß der Empfänger der Nachricht ein System verschiedenster Art sein kann: Das Bewußtsein eines Menschen hinsichtlich seiner Wahrnehmungen, eine Maschine hinsichtlich der ihr erteilten Maschinenbefehle, ein Computer hinsichtlich seines Inputs, eine Zelle oder ein Organismus hinsichtlich der Erbinformation. Damit ist aber auch klar, daß Information einen *Inhalt* haben muß, einen Informationsgehalt, der sich - subjektiv - als die auf ein Vorwissen bezogene Neuigkeit der Nachricht, objektiv als codierter Sachverhalt darstellt. Dieser Inhalt muß Erstmaligkeit und Bestätigung enthalten (E.v.Weizsäcker, 1974), denn bloße Bestätigung bringt nichts Neues, fügt dem Vorwissen nichts hinzu, während aber auch reine Erstmaligkeit keine Information vermittelt. Zwar macht es nach dem Shannonschen Ansatz keinen Unterschied, ob eine Nachricht, z.B. die Anrede in einer fremden Sprache, verstanden wird oder nicht, aber eben daran zeigt sich auch die Begrenztheit dieses Ansatzes. Mit Recht sagt C.F. v. Weizsäcker (1979): Information ist nur, was verstanden wird. Und verstanden werden kann nur, was einen Sinn ergibt. So gesehen ist Sinnloses keine Information - im Gegensatz zur Shannonschen Theorie.

Die Information liegt in einer Nachricht sozusagen *verpackt*, d.h. als potentielle Information, vor und ist samt ihren Trägern bei dem Transport durch einen Kanal sowie bei diversen Umcodierungen mannigfachen Störeinflüssen ausgesetzt, die zur Verfälschung und evtl. zur Vernichtung der Information führen können. *Träger* der Information bzw. der Nachricht sind Signale, d.h. physische bzw. physikalische Zustände oder Prozesse wie Töne, Stromimpulse, Winken oder Blinken usw., die in diesem Zusammenhang auch Zeichenträger genannt werden. Kommt dem Signal eine Bedeutung zu, dann nennen wir es Zeichen. Ein Zeichen ist dadurch charakterisiert, daß es auf etwas verweist und daß es auf einen Empfänger wirkt. Diese Wirkung ist dann Information, wenn sie Unwissenheit beseitigt, d.h. wenn a) ein Informationsgefälle abgebaut wird und b) sie sinnvoll und für den Empfänger verständlich ist. Das heißt also: ein Informationsgefälle ist für den Kommunikationsprozeß genauso notwendig wie das energetische Gefälle für den Arbeitsprozeß. Kräfte wirken aufgrund energetischer Potentialdifferenzen, Nachrichten aufgrund informationeller. Aber die Verstehbarkeit der Nachricht setzt nicht nur einen gemeinsamen *Zeichenvorrat* bei Geber und Empfänger voraus, sondern auch eine einwandfreie *Semiotik*. Erst dann nämlich kann der Empfänger die in der Nachricht potentiell enthaltene Information aktualisieren und damit sein Wissen erweitern, denn Wissen ist die Menge aktuell verfügbarer Information.

3. Der metrische Aspekt

Dennoch ist nicht zu bestreiten, daß in technischen Übertragungssystemen der quantitativ-metrische Aspekt der einzige interessierende ist. Wenn ich ein Telegramm aufgebe, dann hat der Inhalt den Schalterbeamten im Grunde gar nicht zu

interessieren, er zählt die Zeichen ab, und ein Unsinn kostet genau so viel wie eine hochwichtige Mitteilung. Entsprechend interessiert die Betriebsleitstelle der Bundesbahn die maximale Zugverkehrsdichte auf einer Strecke aber nicht der Inhalt der beladenen Waggons.

Die Metrik der Information hat also etwas mit Zeichenhäufigkeit zu tun, und da von der Häufigkeit eines Zeichens, das von einem Zeichengeber ausgesandt wird, die Wahrscheinlichkeit abhängt, mit der man das Zeichen in einer Zeichenfolge vorfinden wird, kann man auch die Wahrscheinlichkeit zum Informationsmaß machen. Und genau das ist in der Informationstheorie geschehen. Dabei kann nun Information entweder etwas mit der Ordnung oder mit der Unordnung in einem System zu tun haben; denn man kann sagen: nur Ordnungszustände tragen Information, Chaos nicht. Denn kenne ich z.B. die Gesetzmäßigkeit eines Prozesses oder die Regel eines Spieles, dann habe ich im Vergleich mit einer bloßen Datensammlung ein höheres Informationsniveau erreicht. Andererseits wird eingewandt, daß informationell wichtiger doch gerade das Außergewöhnliche, das Unerwartete, also Irreguläre sei und nicht das Regelmäßige, mit dem man ohnehin gerechnet hat. Man denke etwa an das Auftreten eines schwarzen Schwanenpaares oder an die von Journalisten oft herbeigewünschte Nachricht: Briefträger beißt Hund.

Nun kennt man in der theoretischen Physik einen Begriff, der seit Ludwig Boltzmann (Grimsehl-Tomaschek 1944) auch wahrscheinlichkeitstheoretisch gedeutet wird: die Entropie. Entropie ist der nicht mehr in Arbeit umsetzbare Teil der Energie, der innerhalb eines geschlossenen Systems bei allen mechanischen (nicht umkehrbaren) Prozessen ständig zunimmt, so daß jedes abgeschlossene System einem Maximum an Entropie zustrebt. Dieser Zustand bedeutet, daß alle energetischen Gefälle in ihm ausnivelliert, alle Energieformen in eine ausgeglichene Wärme übergeführt sind. Man spricht deshalb auch von einem Wärmetod. Veranschaulichen kann man diesen Prozeß dadurch, daß jedes sich selbst überlassene System den energetisch niedrigsten, ausnivelliertesten, also ungeordnetsten Zustand anstrebt, den es erreichen kann. Eine Kugel rollt bergab, soweit sie kommen kann, Wasser stürzt aus einem Staubecken zu Tal, elektrische Spannungen oder Temperaturgefälle gleichen sich aus und im Zimmer aufgewirbelter Staub verteilt sich schön gleichmäßig im Raum und versammelt sich nicht etwa auf einer bereitgestellten Kehrichtschaufel. Man kann also die Entropie eines Zustandes proportional zu seiner Wahrscheinlichkeit bestimmen, und die Wahrscheinlichkeit wiederum ist abhängig von der Anzahl der Realisierungsmöglichkeiten dieses Zustandes, d.h. ein Zustand, der nur auf eine einzige Weise oder auf wenige Weisen realisierbar ist, hat eine niedrige Wahrscheinlichkeit als jener, der unter vielen Bedingungen erreichbar ist, und das ist der ungeordnete.

Genau in dieser Betrachtungsweise bewegt sich nun auch die Shannonsche Theorie. Der Ausdruck, der als Maß für die Unsicherheit des Erscheinens eines Zeichens steht, wird wegen formaler Ähnlichkeit mit der Boltzmann-Gleichung und mit Rücksicht auf das Vorzeichen Negentropie genannt, und wieder läßt sich mathematisch zeigen, daß bei Gleichhäufigkeit der Zeichen der Ausdruck sein Maximum erreicht, was eben bedeutet, daß dann ja auch die Voraussage des nächsten Zeichens am unsichersten ist.

Shannon und Weaver (1969) waren sich der Tatsache, daß es sich bei ihrem Ansatz lediglich um wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen handelt, die nichts mit einem Informationsgehalt und dessen Bedeutung zu tun haben, bewußt. Deshalb konnten sie auch sagen:„In fact, two messages, one of which is heavily loaded with meaning and the other of which is pure nonsense, can be exactly equivalent, from the present viewpoint as regards information". Aber diese Gleichwertigkeit bezieht sich auf die statistisch erfaßbaren Eigenschaften einer Nachricht bzw. einer Nachrichtenquelle, sprachtheoretisch gesehen also auf die Syntax, aber nicht auf Semantik und Pragmatik. Daß aber gerade diese philosophisch relevant sind, soll im Folgenden noch deutlich werden.

4. Der logische Aspekt

Wir wenden uns nun zunächst der logischen Sichtweise des Begriffs zu, die wohl keiner großen Ausführungen bedarf, auch wenn es abweichende Auffassungen zu der hier vertretenen gibt. Die früheren DDR-Philosophen Georg Klaus und Manfred Buhr hatten in einem sehr verbreiteten Wörterbuch (1972) geschrieben:„Wenn Informationen ... als Zeichen von Klassen äquivalenter Signale (die ihrerseits physikalische Sachverhalte darstellen) zu begreifen sind, ist die Information im Sinne der Logik weder ein Objekt noch die Eigenschaft eines Objekts, sondern eine Eigenschaft von Eigenschaften (Prädikatenprädikat)". Diese Bestimmung haben andere Philosophen übernommen, so auch Erhard Oeser, der daraus schloß:„Der Informationsbegriff hat daher denselben logischen Status, wie ihn alle Prädikate zweiter Stufe haben" (1978).

Nun ist sicherlich bekannt, daß wir in der Prädikaten-Logik ein- und mehrstellige Prädikate kennen; mehrstellige nennt man auch Relationen. Und eine solche Relation ist der Begriff Information. Genauer gesagt ist er eine tetradische (vierstellige) Relation, denn Information ist nur dann vollständig bestimmt, wenn die vier genannten Bezugsobjekte gegeben sind: ein Geber, ein Empfänger, ein Inhalt und ein Träger. Deshalb halten wir es auch für unzureichend, Information als Prädikatenprädikat (Metaprädikat) zu deuten.

Ein Beispiel möge das verdeutlichen: Es gibt materielle Systeme, die die Eigenschaft haben, rot zu leuchten (z.B. Leuchtkugeln). Nun kann die Klasse aller roten Leuchtkugeln und äquivalenten Signale die Eigenschaft haben, ein Zeichen, z.B. ein Notsignal, darzustellen. Dann ist das Notsignal zwar folgerichtig ein Prädikatenprädikat, aber es ist noch nicht Information in meinem Sinne. Um Information zu werden fehlt die dritte Komponente der Semiotik: die pragmatische, d.h. der Empfänger, der das Signal wahrnimmt, in ihm ein Zeichen erkennt, seinen Inhalt versteht, d.h. ihn

decodiert und darauf reagiert. Also ist Information eine tetradische Relation. Soweit der logische Aspekt.

5. Der ontologische Aspekt

Nun zur ontologischen Problematik, die unter der „Was ist"-Frage steht, d.h. hier: Was ist Information? Es ist zuzugeben, daß es philosophische Auffassungen gibt, die diese Frage grundsätzlich ablehnen, wie z.B. die positivistische. Sie schließen sich dem schon oben erwähnten Standpunkt an, man solle nicht fragen, was etwas ist, sondern wie man es mißt, gemäß dem Galileischen dictum: „Messen, was meßbar ist und meßbar machen, was es noch nicht ist". Wir stellen die ontologische Frage.

Dazu muß man wissen, daß es ontologisch denkbar ist, entweder alle Wirklichkeit von *einem* Prinzip her zu erklären, z.B. dem materiellen, wie der Materialismus oder von einem immateriellen, wie der Idealismus; diese Systeme nennt man monistisch. Oder man geht von einem Dualismus aus und unterscheidet eine Sphäre des Materiell-Physischen von einer Sphäre des Idealen, zu der man dann die Gegenstände der Mathematik, die Werte und die Schöpfungen des menschlichen Geistes rechnet, vom Satz des Pythagoras bis zu Einsteins Relativitätstheorie. Die Frage ist nun: wie ist in ontologischer Sicht die Information einzuordnen? Für Materialisten wie z.B. Georg Klaus (1972) oder Horst Völz (1982) ist Information ein dritter Aspekt der Materie neben Stoff und Energie. Norbert Wiener (1963) weicht einer Festlegung aus und begnügt sich mit dem Hinweis, Information ist Information, nicht Materie und nicht Energie. Also ein Drittes! Aber was ist das Dritte? Dazu gibt es in der philosophischen Literatur der letzten Jahre zwei interessante Ansätze: Karl Poppers (1973) „Welt 3" und Carl Friedrich v. Weizsäckers (1979) „forma". Diese beiden Überlegungen wollen wir kurz vorstellen.

Karl R. Popper ist der Meinung, daß weder die monistische noch die dualistische Weltsicht befriedigen könne und daß man sein Augenmerk deshalb auf jene Philosophen richten sollte, die auf die Existenz einer dritten Welt hingewiesen haben, wie z.B. Platon, die Stoiker, Leibniz, Bolzano und Frege, ohne daß er sich jedoch mit diesen im einzelnen identifizieren möchte. Aber den Grundgedanken einer pluralistischen Weltdeutung nimmt er auf und sagt, die erste Welt (Welt 1) sei die physikalische, also das, was man so allgemein als die „Wirklichkeit" bezeichnet, Welt 2 sei die bewußtseinsimmanente, d.h. die Welt der subjektiven Gedanken, und Welt 3 die der „Intelligibilia", der Ideen im objektiven Sinne. Popper erläutert: „Es ist die Welt der möglichen Gegenstände des Denkens: die Welt der Theorien an sich und ihrer logischen Beziehungen; die Welt der Argumente an sich; die Welt der Problemsituationen an sich". Diese Welt ist selbständig und doch vom Menschen geschaffen (im Gegensatz zur Ideenwelt Platons). Sie enthält folglich nicht nur Wahrheiten - ebenfalls entgegen Platon -, sondern auch Irrtümer. Und sie ist selbständig, weil sie - einmal geschaffen - neue Probleme und damit neue 'Gegenstände' produziert, so wie z.B. eine Theorie Folgeprobleme auslöst. Aber trotzdem könnte diese Welt nicht

sein, wenn es nicht den Menschen gäbe, und sie kann in Welt 1 nichts bewegen, wenn der Mensch es nicht vermittelt. Erfaßt werden ihre Gegenstände vom Menschen in einem aktiven Prozeß, in einer Art Nachschöpfung oder auch Aktualisierung des Möglichen. Wenn wir also unterscheiden zwischen aktueller Information, die in einem empfangenden System Wirkung zeigt, Handlung auslöst, und einer potentiellen, in der aktuelle Information lediglich bevorratet ist, dann könnten wir mit Popper sagen, daß jene potentielle Information, jene 'Gehalte von Informationsspeichern' und von 'Sprache', Gegenstände der Welt 3 sind.

„Information in Sprache" - das ist auch ein zentraler Gedanke bei Carl F. von Weizsäcker. Auch für ihn hat Information den Charakter einer „dritten Wirklichkeit" zwischen Bewußseinsinhalt und Materialität, und wie Popper sieht er Verbindungen zur platonischen Idee, mehr jedoch zum aristotelischen Begriff der Form, der ja, wie man leicht sieht, auch etymologisch in „Information" enthalten ist.

„Ist Information etwa ein materielles Ding?", fragt von Weizsäcker, vielleicht die Druckerschwärze auf einem Telegrammzettel? Oder ist sie ein Bewußtseinsinhalt, also das, was ich denke, wenn ich das Telegramm lese? Beide Deutungen scheitern an dem, worum willen der Informationsbegriff überhaupt eingeführt worden ist, an dem *objektiven Charakter* der Information. „Nehmen wir an, die Druckerschwärze auf dem Zettel sei Information. Dann ist das, was ich in Hamburg niedergeschrieben habe, als ich das Telegramm aufgab, und das, was der Empfänger in München in die Hand bekommt, nicht dieselbe Information, denn es sind verschiedene Zettel; Information ist gerade das, was beiden Zetteln gemeinsam ist.

Nehmen wir an, der Denkvorgang in der Seele des Menschen, der den Inhalt des Telegramms denkt, sei die Information. Dann ist das, was ich gedacht habe, als ich das Telegramm aufgab, andere Information als das, was der Empfänger gedacht hat, als er das Telegramm empfing. Nicht unser jeweiliger Bewußtseinsakt, sondern das, was dieser Bewußtseinsakt weiß, ein beiden, sonst so verschiedenen bewußten Personen Gemeinsames, ist die Information.

Man beginnt sich daher heute daran zu gewöhnen, daß Information als eine dritte, von Materie und Bewußtsein verschiedene Sache aufgefaßt werden muß. Was man aber damit entdeckt hat, ist an neuem Ort eine alte Wahrheit. Es ist das platonische eidos [= Idee], die aristotelische Form, so eingekleidet, daß auch ein Mensch des 20. Jahrhunderts etwas von ihnen ahnen lernt". - Soweit v. Weizsäcker.

Bleiben wir noch etwas bei der Idee der forma! Die forma ist im aristotelisch-scholastischen Denken Prinzip der Einheit, der Aktualität, der Aktivität und der Ordnung. Die Form verleiht einem Material eine Gestalt, aktualisiert also gewissermaßen etwas, das in dem Material vorher nur potentiell vorhanden war, und ist Prinzip der Teilhabe dieses Dinges, dieses Wesens, am teleologisch geordneten Geschehen überhaupt. Denn Ordnung in der Wirklichkeit heißt doch, daß eine Mannigfaltigkeit zu einer Einheit gebracht, von einem Gesetz oder Sinn geprägt ist. Damit steht der Ordnungsbegriff einerseits in der Nähe des Ganzheits- und des

Systembegriffs (und damit implizit des Strukturbegriffs), andererseits ist er bezogen auf die Regelmäßigkeit von Ereignissen. Aber so wenig in jedem Material Ordnung herstellbar ist, so wenig ist jede Struktur oder Sequenz bereits Information. Es muß neben Informationsgefälle und Verstehbarkeit der Nachricht noch das Auslösen von Eigenaktivität beim Empfänger hinzutreten. Dazu ist natürlich zunächst der Mensch in der Lage: er erforscht das Unbekannte, er entschlüsselt den Code, und er handelt auf Grund empfangener Information. Denn nur er weiß ja um Kontext, Theorie, Bedeutungshintergrund und Bezugsrahmen einer Nachricht oder einer Beobachtung, und nur er weiß um seine Reaktion auf die Nachricht - reagieren können andere Systeme auch, aber um die Reaktion wissen, zwischen Möglichkeiten auswählen, die Reaktion gewichten und in ihrer Wirkung und Angemessenheit abschätzen, das kann nur er Mensch - und deshalb wollen wir in einem ersten Ansatz sagen, daß Ordnungsdarstellung, wie sie sich, schrittweise komplizierend, vom Anorganischen über das Organische und Beseelte hin zum Menschen vollzieht, auf dieser Stufe Information wird: Information ist Ordnungsdarstellung auf der Stufe des reflektierenden Bewußtseins, d.h. des logisch denkenden, begrifflich erkennenden, ethisch wertenden und sinnvoll-final handelnden Menschen.

6. Der naturphilosophische und sprachtheoretische Aspekt

Nun stehen aber die logischen, kognitiven und argumentativen Fähigkeiten des Menschen in engem Zusammenhang mit seinem Sprachvermögen, und zwar Sprache verstanden im Sinne einer Unterscheidung von Karl Bühler (1934) nicht nur als Ausdrucks- oder Signalfunktion - man nennt diese beiden auch die kommunikativen Sprachfunktionen - sondern insbesondere Sprache im Sinne von Darstellungs- oder Symbolfunktion. Auf der Grundlage dieser Unterscheidung hat Popper einmal gegen Karl-Otto Apel, der die Gültigkeit letzter Wahrheiten, Werte und Normen auf einem Konsens innerhalb einer sogenannten „idealen Argumentationsgemeinschaft" zu begründen versucht, den Einwand erhoben: „Sie sollten nicht so viel aus der Kommunikation machen: die haben wir mit den Tieren gemeinsam. Worauf es in der menschlichen Sprache ankommt, das sind die Propositionen. Auf ihnen beruht die einzigartige Fähigkeit des Menschen zur *Darstellung der Wahrheit* über die reale Welt" (Apel 1986).

Wir wollen hier nun nicht über Letztbegründung von Wahrheit und Gewißheit diskutieren, worum es geht, ist die Konsequenz aus der Popperschen These: Wenn in der Möglichkeit zur symbolhaften Bildung von Aussagen die einzigartige Fähigkeit des Menschen zur Darstellung der Wahrheit über die reale Welt liegt, dann liegt darin auch die einzigartige Fähigkeit des Menschen zur Darstellung von Information, denn Informieren heißt Wahrheit über die Wirklichkeit vermitteln. So fragt z.B. der amerikanische Technikphilosoph Fred Dretske (1985): Warum ist Information denn wertvoll, warum investieren wir Geld, um sie zu erhalten, zu speichern und wiederaufzufinden? Weil Information Wahrheit enthält, weil sie Wissen liefert. Und da sich

Wissen auf Wahrheit bezieht, bezieht sich Information ebenfalls auf Wahrheit. Eine Zufallsmenge von Zeichen trägt keine Information, und auch eine Fehlinformation ist nach Dretske (1985) keine Information. Zwar bleibe nach der statistischen Informationstheorie der Informationsgehalt eines Lexikons nach Durchmischen der Buchstaben der gleiche (oder vergrößere sich gar), aber für kognitive Studien sei diese Theorie irrelevant, möge sie auch für technische Zwecke anwendbar und nützlich sein.

Unterstellen wir also einmal mit Dretske, daß nur Darstellung von Wahrheit Information - genauer: potentielle Information - ist und daß Popper darin zuzustimmen ist, daß der Mensch in seiner Sprache dazu die *einzigartige* Möglichkeit habe, dann würde daraus zu folgen, daß Information in *jedem* Falle einer *sprachlichen* - wenn auch „sprachlich" im weitesten Sinne - Darstellung bedürfte. Dann würde dies einerseits verbieten, Interaktionen von Materieteilchen im Anorganischen, wie sie z.B. nach dem Pauli-Prinzip angenommen werden, als Informationsaustausch zu deuten (Vester, 1984), andererseits müßte aber auch im Hinblick auf die als Molekularsprache bezeichnete Erbinformation nach den drei Sprachdimensionen Syntax, Semantik und Pragmatik gefragt werden. Und es ist interessant, daß dieser Frage in jüngerer Zeit von genetischer Seite nachgegangen wurde, wie am Beispiel Berd-Olaf Küppers' (1986) zu zeigen ist.

Wir hatten oben gewissermaßen in einer ersten Annäherung gesagt, Information sei Ordnungsentfaltung auf der Stufe des reflektierenden Bewußtsein. Das sollte heißen: die sich mit zunehmender Komplexität entfaltende Seinsordnung, die wir in spezifischen Gesetzen auf den Stufen des Unbelebten wie des Belebten vorfinden, wird durch den Menschen und für den Menschen Information. Natürlich sind Strukturen, Ordnungszusammenhänge, ontisch im Grunde unabhängig vom Dasein des Menschen, erkannt, herausgehoben, formuliert und damit Information aber werden sie durch ihn. Und wie man von der modernen Physik sagt: „Wenn ich mit einem Ding-Suchgerät an die Natur herantrete, dann finde ich Dinge, und wenn ich mit einem Wellen-Suchgerät an die Natur herantrete, dann finde ich Wellen", so kann Carl Friedrich von Weizsäcker (1979) analog sagen: „Wenn wir mit der Frage nach informationsartigen Strukturen an die Natur herantreten, dann finden wir sie". Wir finden sie, weil die Natur auf unsere nach einem Plan entworfenen Fragen antwortet, wie schon Kant in der Vorrede zur 2. Auflage der Kritik der reinen Vernunft festgestellt hat. In diesem Sinne also ist Information auf Erkenntnis bezogen.

Denn so wie der Eindruck, den im Erkenntnisprozeß ein Sinnesorgan empfängt, Anlaß ist zu einer spontanen Eigentätigkeit des Erkennenden, so ist auch die Nachricht, die eine potentielle Information enthält, Anlaß zur Eigentätigkeit des Empfängers. Dieser aktualisiert und verarbeitet die Information, evolutionstheoretisch gesehen als Folge des Zwanges zur Anpassung an die Umwelt. Weizsäcker bestimmt deshalb die organische Evolution als Anpassung des genetischen Codes und des

durch ihn ermöglichten Verhaltens an die Tatsachen. In diesem Sinne ist Evolution auch Informationsgewinn, also - wie gesagt - Erkenntnis.

Damit zeigt sich auch, daß der Informationsbegriff im naturphilosophischen Bereich auf das engste gekoppelt ist mit dem Begriff „Leben" und damit auch mit dem Begriff „Evolution". Nach heutiger Auffassung müssen schon vor etwa 4 Milliarden Jahren in einem Gebräu aus Wasser und organischen Molekülen, der sogenannten Ursuppe, informationstragende Moleküle entstanden sein, die sich gesetzmäßig vervielfältigen konnten. Und diese Fähigkeit der Vermehrung oder Selbstreproduktion gehört neben dem Stoffwechsel zu jenen Funktionen, an denen man das Vorhandensein von Leben erkennt. Leben ist im einfachsten Falle an den Organismus „Zelle" gebunden. In der Zelle ist die Information darüber gespeichert, was sie zu tun hat bzw. was aus ihr werden soll. Und „wir kennen keine lebende Struktur, die nicht 'informiert' ist, das heißt, die nicht in jeder ihrer Zellen den vollständigen Code zur Replikation und Ausdifferenzierung ihrer „Organe" (Werkzeuge) in sich trägt" (Seetzen, 1989).

Man vergleicht die Organisation der Lebewesen auch mit der Wahrnehmung staatlicher Aufgaben (Unsöld 1983). Wie die Trennung in Legislative und Exekutive im Staat, so haben wir im Organismus die für Anweisungen zuständigen Träger der Information, die *Nuklein*säuren; sie steuern den Selbstreproduktionsprozeß des Organismus. „Ausführende Organe" sind die Proteine (Einweißkörper), die ihre Funktionen gemäß den Anweisungen der Informationsinstanz ausüben; ihnen obliegen Aufbau und Funktion des Organismus. Die Eiweißmoleküle - Makromoleküle - bestehen aus *Aminosäure*ketten (Sequenzen), in denen die Reihenfolge der Säuren die Eiweißsorte bestimmt. Bemerkenswert ist, daß in allen Organismen nur 20 verschiedene Aminosäuren vorkommen.

Der Code, also die Information für das Entstehen der Sequenzen, liegt gespeichert in den Erbanlagen des Organismus, dem Genom, und zwar in der DNS. Die DNS ist - ähnlich wie die Eiweißstoffe - ein langes Kettenmolekül, das aus „Nukleotiden" besteht. Die Nukleotide ihrerseits setzen sich zusammen aus Phosphorsäure, einem Zucker und einer organischen Base. Die - stets gleichen - Zucker- und Phosphorsäureanteile sind fest miteinander verbunden, während an der freien Valenz des Zuckers eine der vier organischen Basen (Adenin, Guanin, Thymin und Cytosin, abgekürzt A, G, T. C) angreift. Diese 4 Buchstaben sind das „Alphabet" der Molekularsprache, d.h. des genetischen Codes. Ihre Reihenfolge in der DNS bestimmt, in welcher Anordnung die im Plasma der Zelle herumschwimmenden Aminosäuren gekoppelt werden, damit eine bestimmte Sequenz und damit eine bestimmte Eiweißsorte entsteht. Jeweils drei Nukleotide sind zu einem *Triplett* (Codewort) verbunden, das wiederum je eine der 20 Aminosäuren „aufruft". Es gilt als ein entscheidender wissenschaftlicher Erfolg, daß die Schrift des genetischen Codes heute entziffert ist. Wir wissen, was die 'Wörter' der einzelnen Tripletts bedeuten, welche Aminosäuren sie codieren. Dabei ist die Tatsache von besonderem Interesse,

daß der genetische Code universell ist, d.h. also für alle Lebewesen gilt und damit einen Hinweis auf die „Verwandtschaft alles Lebenden" gibt. Deshalb ist die Entwicklung des genetischen Codes im Laufe der Geschichte unseres Planeten gleichbedeutend mit der Entstehung des Lebens, dessen Prinzip bei aller Differenzierung, das es im Laufe der Jahrmillionen dauernden Evolution erfahren, beibehalten worden ist.

Nun sagt Küppers (1986): da jedes Symbol der Molekularsprache, d.h. jedes der 4 Nukleotide mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auftritt, enthält es ld 4 = 2 bits Information und eine Nukleotidkette aus n Symbolen folglich 2n bits. Diese nennt man die Strukturinformation der Kette und sie entspricht semiotisch gesehen der Syntax, denn sie ist eine quantitative Aussage und beinhaltet nichts über die Fähigkeiten des betreffenden Makromoleküls hinsichtlich eines Beitrags zur Induzierung und Aufrechterhaltung einer funktionalen Ordnung. Um diese aber geht es bei der Frage nach Semantik und Pragmatik biologischer Information, von der Küppers meint, daß diese beiden - ähnlich wie in der menschlichen Sprache - nicht zu trennen seien, weil der semantische Aspekt genau dort zum Tragen komme, wo die Information pragmatisch verbindlich werde.

Das soll folgendes heißen: das Beispiel der menschlichen Sprache zeigt, daß Semantik immer relativ ist in bezug auf einen Referenzrahmen. Für die genetische Information sei ein solcher auch gegeben, und zwar durch die spezifischen Umweltbedingungen, an die das betreffende Lebewesen angepaßt ist. Also stelle die Umwelt eine quasi extern lokalisierte Information dar, an der die Semantik der genetischen Information selektiv bewertet werde. Und das heißt auch: auch die Molekularsprache weist neben der Syntax Semantik und Pragmatik aus, wie es zur Darstellung von Information gefordert wurde.

Information ist aber auch subjektiv, einmal was das Vorwissen des Empfängers einer Nachricht hinsichtlich ihrer Wahrscheinlichkeit betrifft, denn die in die Gleichung $I(k) = -\operatorname{ld} p(k)$ eingehenden Wahrscheinlichkeiten sind subjektive, auf den Empfänger bezogene Wahrscheinlichkeiten (in Worten: je größer die Wahrscheinlichkeit $p(k)$, desto kleiner der Informationsgehalt $I(k)$), und zweitens wegen ihres Bezuges auf Wahrheit und Wahrhaftigkeit, auf Wissenszusammenhänge und Bedeutungsrahmen und auf den Menschen mit bestimmten (oder auch unbestimmten) Erwartungen, Interessen, Handlungszielen. Objektiv ist Information eine Struktur, eine Ordnung von Zeichen, Trägern potentieller Information, die in einem empfangenden System Eigenaktivität auslöst. Objektive Information ist also, so könnte man im Kantischen Sinne sagen, Bedingung der Möglichkeit subjektiver Information.

Für C.F. von Weizsäcker ist Evolution Informationsgewinn, für Erhard Oeser (1978) ist sie Informationsverdichtung; ich möchte noch einen Schritt weitergehen und sagen: Evolution ist Informationsqualifizierung. Die biologische Evolution hat Information verdichtet im Sinne höherer Komplexität, d.h. größerer Varietät und Konnektivität. Aber mit der Stufe höherer Komplexität traten auch neue Möglich-

keiten, neue Qualitäten hervor. Diese gilt es zu berücksichtigen. Und auch bei Küppers (1986) spielt ja, wie wir sahen, die Wertigkeit der genetischen Information eines Lebewesens im Hinblick auf sein Angepaßtsein an die Umweltbedingungen und damit im Hinblick auf einen Überlebensvorteil eine wichtige Rolle, so daß man auch in seinem Sinne sagen könnte, Evolution ist Qualifizierung von Information, die der Mensch in der kulturellen Evolution fortsetzt.

Daß nicht alles Sprachliche Information ist, bedarf kaum besonderer Erwähnung, wenn wir uns daran erinnern, daß Popper von Propositionen, nicht dagegen von Fragen, Wünschen, Befehlen usw. gesprochen hat. Auch Redundanzen und Sinnlosigkeiten sind keine Information. Sprache in einem primären Verständnis ist die Umgangssprache, ein Regelwerk, das die Bildung unendlich vieler Ausdrücke (Sätze) aus endlich vielen Grundausdrücken (z.B. Wörtern) zuläßt. Formale Sprachen sind Operationen mit Zeichen innerhalb eines Kalküls, wobei die Kalkül-Elemente als Code-Zeichen interpretierbar, d.h. auf Referenzobjekte bijektiv (eineindeutig) abbildbar, und die Kalkülregeln algorithmierbar sein, d.h.. ein eindeutiges, allgemeines und finites Verfahren beschreiben müssen. Dazu gehören auch Kunstsprachen, die in der Regel einfach und eindeutig konzipiert sind, und die sowohl wissenschaftlichen als auch kommunikativen Zwecken dienen können wie z.B. das bekannte Esperanto, das heute auch ILo (Internacia Lingvo) genannt wird.

7. Information als Rechtsgut

Unter ökonomischem Aspekt gilt der Besitz aktueller, zuverlässiger und vollständiger Information mit der darin begründeten Reaktionsgeschwindigkeit des Unternehmens als Wettbewerbsvorteil. Es kommt darauf an, Daten, die gewissermaßen das Rohmaterial der Information sind, ähnlich wie Sinneseindrücke das Rohmaterial der Erkenntnis, zu sammeln und aufzubereiten und insofern aussagefähig zu machen, damit Information das wird, was sie ökonomisch sein soll: ein wichtiger Produktionsfaktor und ein bedeutsames Wirtschaftsgut. Als solches impliziert sie Rechtsprobleme. So verweist die Literatur zum Informationsrecht unter ökonomischem Gesichtspunkt z.B. auf Fragen der wirtschaftlichen Verfügungsmacht über Information wie etwa die vermögensrechtliche Sicht eines bestimmten know-how, kulturell gesehen gilt Information als ein Gut der kulturellen Sozialisation und Kommunikation vom Buchdruck bis zu modernen Informationstechniken mit rasantem Anstieg der Speicherkapazitäten und Suchtechniken, das insofern schutzwürdig ist, als es zahlreichen Gemeinschaftsbedürfnissen, aber auch personalen Entfaltungsmöglichkeiten dient, und schließlich verweist man unter Verfassungsgesichtspunkten auf die Informationsfreiheit und den free flow of information, dem der Anspruch auf Schutz der Privatsphäre gegenübersteht. So stellt sich Information schließlich als Verfassungsgut dar, das zu den Grundlagen einer pluralistischen Demokratie gehört, weil nur informierte Bürger mündige Bürger sein können, gleichzeitig aber auch Anspruch

auf informationelle Selbstbestimmung haben. Geschützt ist deshalb auch die Freiheit der Informationswahl, die ein Aufdrängen bestimmter Information ausschließen soll (Bamberger 1986). Angemerkt sei letztlich, daß medienrechtlich Information als Tatsachenbehauptung verstanden wird, und da eine Tatsache wissenschaftstheoretisch ein wahrer Sachverhalt ist (Wittgenstein 1969), zeigt dies, daß auch das Recht den Informationsbegriff auf den Begriff Wahrheit bezieht.

Daß neben den wenigen genannten Beispielen im Informationsrecht noch zahlreiche Einzelprobleme offen sind, kann auch Nicht-Juristen kaum überraschen. Ulrich Sieber verweist exemplarisch darauf,

- daß Information angesichts der Möglichkeiten unbefugter Zugriffe ein erhebliches Gefahrenpotential darstelle,
- daß bei personenbezogenen Daten ein dreipoliges Spannungsverhältnis zwischen Informationsinhaber, Informationssuchendem und Informationsbetroffenem unübersehbare rechtliche Fragen impliziere,
- daß auch das Haftungsproblem für unrichtige Daten oder Information schwierige Fragen aufwerfe, und
- daß dies auch hinsichtlich der Frage einer steuerrechtlichen Bewertung informationeller Güter der Fall sei.

Im Vergleich mit dem sonstigen Recht befinde sich das Informationsrecht, sagt Sieber, vor allem durch den immateriellen Charakter seines Gegenstandes, die Information, in einer Sonderstellung. So können Informationen anders als körperliche Sachen beliebig vervielfältig, aber auch schnell und meist unauffällig gelöscht oder verändert werden und sind oft genug im gleichzeitigen Besitz mehrerer Personen, evtl. sogar der Öffentlichkeit. Es werde daher kreativer Ansätze - auch auf europäischer Ebene, denn Information kennt ja keine Grenzen - bedürfen, um zu entscheiden, inwieweit in einer offenen Verfassung der Freiheit „insbesondere im Interesse der menschlichen Privatsphäre, des wirtschaftlichen Fortschritts, der sozialen Gerechtigkeit und des allgemeinen Rechtsgüterschutzes Exklusivrechte an, Ansprüche auf und Verbote von Information gelten sollen" (Sieber 1989).

Schrifttum

APEL, K.-O.: Die Logoauszeichnung der menschlichen Sprache, in H.-G. Bosshardt (Hrsgl) Perspektiven auf Sprache, de Gruyter Berlin/New York 1986
BAMBERGER, H.G.: Einführung in das Medienrecht. Wiss. Buchges. Darmstadt 1986
BAR-HILLEL, Y.: Wesen und Bedeutung der Informationstheorie, in H.v. Ditfurth (Hrsg.), Informationen über Information, Hamburg 1969
BOGEN, H.J.: Knaurs Buch der modernen Biologie, Droemer München/Zürich Ausgabe 1978
BÜHLER, K.: Sprachtheorie, Fischer Jena 1934
DRETSKE, F.: Minds, Machines, and Meaning, in Mitcham/Huning (Hrsg.), Philosophy and Technology II, Reidel Dordrecht/Boston 1985
GRIMSEHL-TOMASCHEK: Lehrbuch der Physik, Bd. 1, 14. Aufl., Teubner Leizpig und Berlin 1944
HARTLEY, R.V.L.: Transmission of Information, Bell System Technical 7, 1928
KLAUS, G., M. BUHR (Hrsg.): Philosophisches Wörterbuch, 8. Aufl. Berlin 1972

KÜPPERS, B.O.: Der Ursprung biologischer Information, Piper München, Zürich 1986
OESER, E.: Wissenschaft und Information, Bd. 2, Oldenbourg Wien/München 1978
POPPER, K.R.: Objektive Erkenntnis, Hamburg 1973
RAPP, F.: Die Theorieabhängigkeit der Information, in Huning/Mitcham (Hrsg.), Technikphilosophie im Zeitalter der Informationstechnik, Vieweg Braunschweig 1986
SEETZEN, J.: Information, Kommunikation, Organisation, VDI/VDE TZ Berlin 1989
SHANNON, C.E., W. WEAVER: The Mathematical Theory of Communication, Urbana Neudruck 1969
SIEBER, U.: Informationsrecht und Recht der Informationstechnik, NJW 41/1989
STROMBACH, W.: Information und Entropie, in: M. Lánský (Hrsg.) Strukturierung mit Superzeichen, Paderborner Arbeitspapiere, FEoLL Paderborn, Institut für Bildungsinformatik 1980
STROMBACH, W.: Information und Ordnung, in: H. Waldenfels (Hrsg.):Theologie - Grund und Grenzen, Schöningh Paderborn 1982
STROMBACH, W.: Einführung in die Systematische Philosophie, Schöningh Paderborn 1992 (UTB Bd. 1661)
UNSÖLD, A.: Evolution kosmischer, biologischer und geistiger Strukturen, 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 1983
VESTER, F.: Neuland des Denkens - Vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter, 2. Aufl. dtv. München 1984
VÖLZ, H.: Information, Akademie-Verlag Berlin 1982
WEIZSÄCKER, C.F.v.: Die Einheit der Natur, 5. Aufl. Hanser München 1979
WEIZSÄCKER, C.F.v.: Der Garten des Menschlichen, Hanser München-Wien 1977
WEIZSÄCKER, E.v.: Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information, in: E.v.Weizsäcker (Hrsg.) Offene Systeme I, Stuttgart 1974
WIENER, N.: Kybernetik, 2. Aufl., Econ Düsseldorf/Wien 1963
WITTGENSTEIN, L.: Tractatus logico-philosophicus, 7. Aufl., Suhrkamp Frankfurt/M. 1969

Eingegangen am 16. Juni 1992

Anschrift des Verfassers: Prof.Dr. Werner Strombach, Hessenbank 16, D-W-4600 Dortmund 50

The different aspects of "information" (Summary)

The concept of information is an often used word in our "communication-society", and in a first view nothing seems to be clearer than a connexion between information and informatics. Further for a long time it seemed that only the information concept by Hartley, Shannon and Weaver would be a scientific one, while all the others were considered as non-scientific clamour. This comprehension has been changed since it was pointed out, that the objects of informatics are - besides a technological component - datas and structures, and that the concept of information not only refers to a metrical-syntactic view, but also implicates a sense, a reference, a context. And therefore the sytactical dimension of the concept had to be completed by semantics and pracmatics. This is to be demonstrated; and so we consider a metrical, a logical, and an ontological aspect, and further information with regard to theory of nature, of language and of law.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 3 (1992)
verlag modernes lernen

Das Modell der Internoperationen als Baustein innerhalb der Systemischen Didaktik

von Harald RIEDEL, Berlin (D)

aus dem Institut für Unterricht im allgemeinbildenden Bereich der Technischen Universität Berlin

1. Zur Problematik komplexer Modelle in der Unterrichtswissenschaft

Daß nach wie vor Unterricht in Schulen wie in Betrieben größtenteils von Erfahrungswissen und wenig von geeigneten Theorien gesteuert wird, hat sicher vielerlei Gründe wissenschaftstheoretischer, historischer und gesellschaftlicher Art. Allerdings ist eine wesentliche Ursache bereits in der Art und Weise zu suchen, wie an Hochschulen Unterrichtswissenschaft betrieben wird. Meines Erachtens läßt sich die Situation im wesentlichen durch die folgenden drei Mängel kennzeichnen:

1. Aufgrund wissenschaftstheoretischer Voreingenommenheit wird *geleugnet*, daß es im Unterrichtsgeschehen überhaupt beschreib- und anwendbare *Gesetzmäßigkeiten* gibt.
2. Wo jedoch *Theorien* als Grundlage anzuwendender Unterrichtstechniken erforscht und gelehrt werden, sind sie in den allermeisten Fällen viel *zu allgemein,* also zu wenig differenziert, oder sie beinhalten lediglich eindimensionale Modelle, so daß sie die Gegebenheiten komplexen Unterrichtsgeschehens nicht hinreichend abbilden und erklären können. Die dadurch entstehenden *Mängel* führen dementsprechend bald zu einer Ablehnung der Theorien seitens der Praktiker. In der Lehre sind solche Modelle allerdings deshalb beliebt, weil sie ohne allzu großen Lernaufwand übernommen werden können.
3. Es existieren kaum *mehrdimensionale* und differenzierte Modelle, und diese haben den Nachteil, daß sie nur mit Mühe und erheblicher geistiger Anstrengung erworben werden können. Die dafür notwendigen Zeiträume stehen oft allein aufgrund der bestehenden Studienordnungen nicht zur Verfügung. Deshalb ist die *Akzeptanz* dieser Modelle seitens der Lernenden wie der Lehrenden oft recht *gering* und ihre unbestreitbaren Vorteile, insbesondere die Befähigung zu angemessen rationaler Entscheidung in ständig wechselnden Unterrichtssituationen, kommen nur relativ wenigen künftigen Lehrern und Ausbildern zugute.

Einen Ausweg aus dem unter Punkt 3 beschriebenen Dilemma sehe ich z.Z. in der Möglichkeit, wenigstens zwei bis drei Teilmodelle eines mehrdimensionalen und

stark differenzierten Modells zu lehren und Wege zu weisen, wie Lehrer sie als kombinierbare Bausteine für ihre didaktischen Bemühungen verwenden können.

Auch das Modell der *Internoperationen* ist nur ein *Teilmodell* des umfassenderen Modells der Systemischen Didaktik, obwohl es in allen drei Aufgabenbereichen eine fundamentale Rolle spielt: Im zielsetzenden Bereich repräsentiert es eine der vier grundlegenden Wirkungsdimensionen, im modellbildenden Bereich differenziert es eine der beiden zentralen Funktionen der Unterrichtssituation und im unterrichtstechnologischen Bereich liefert es wichtige Kriterien für die Bestimmung von Operations-Ergebnissen, Unterrichts-Zielen und Operations-Objekten (Vgl. dazu H. RIEDEL 1979, S. 23 - 64).

So könnte auch die Lektüre einiger vorangegangener Aufsätze (H. RIEDEL 199O, 1991a und 1991b) einen unterrichtswissenschaftlich weniger Informierten zu der irrigen Meinung führen, mit Hilfe des schwierigkeits-abgestuften Modells der Internoperationen allein könnte etwa die beim Lernen zu erbringende geistige Leistung gekennzeichnet werden. Das ist jedoch nicht der Fall. Dazu ist vielmehr die Verknüpfung dieses Teilmodells mit mindestens zwei weiteren Teilmodellen der Systemischen Didaktik notwendig. An folgenden Fällen möchte ich zeigen, welchen Gewinn die Kopplung dieses einen Modells der Internoperationen mit dem Modell zur Differenzierung von Unterrichts-Objekten einerseits und mit jenem zur Differenzierung von Operations-Objekten andererseits erbringen kann:

1. Durch die Kombination eines *Unterrichts-Objekts* mit verschiedenen Internoperationen kann der unterschiedliche Grad der Kompetenz gekennzeichnet werden, über die der Lernende am Ende des Unterrichts im Umgang mit dem Erlernten verfügt. Das betrifft
   - 1.1 die Formulierung von Unterrichts-Zielen und
   - 1.2 von Operations-Ergebnissen[1]
2. Durch die Kombination eines *Operations-Objekts* (oder Teilen des Operations-Objekts) mit verschiedenen Internoperationen kann
   - 2.1 die Qualität des Lernprozesses bestimmt werden, durch den der Lernende sein Ziel erreicht,
   - 2.2 die Grundlage für eine gezielte Beobachtung und Förderung durch den Lehrenden gelegt werden.
3. Durch Kombination beider Objektbereiche mit dem Teilmodell der Internoperationen wird es möglich, die Einseitigkeiten pauschaler Forderungen, wie jener nach "kreativem" oder "entdeckendem Lernen", aufzudecken, ihre Mängel bloßzulegen und zu vermeiden.

[1] Als **Operations-Ergebnis** wird jener Lernzustand bezeichnet, den der Lernende am Ende einer Unterrichtssituation aufgrund der am Operations-Objekt vollzogenen Operationen erreicht. Ein **Unterrichts-Ziel** umfaßt demgegenüber den Zustand, der am Ende des gesamten Unterrichts (als einer geordneten Folge von Unterrichtssituationen) erreicht wird, zusätzlich aber auch die Qualität des Lernprozesses, u.a. den Schwierigkeitsgrad und den Grad an Selbständigkeit des Lernens.

Im vorliegenden Beitrag werde ich mich auf die unter Punkt 1 genannten Fälle beschränken, in einem zweiten Aufsatz dann die übrigen Punkte ausführen. Um das Verständnis alles weiteren zu erleichtern, will ich zunächst auf die unterschiedlichen Funktionen von Unterrichts- und Operations-Objekten eingehen.

2. *Zur Unterscheidung von Unterrichts-Objekten und Operations-Objekten*

In den meisten Didaktiken werden die beiden genannten Objektbereiche überhaupt nicht unterschieden. P. HEIMANN hatte 1962 erstmals eine entsprechende Trennung mit der Unterscheidung von "Inhalten" und "Medien" vorgenommen. Leider hatte er es unterlassen, diese wie die anderen von ihm beschriebenen "Momente" des Unterrichts sorgfältig zu definieren, und Gesetzmäßigkeiten ihres Zusammenhangs waren ihm noch unbekannt. Dieser Umstand und das Ersetzen des Terminus "Inhalte" durch "Themata" seitens W. SCHULZ (1965, S.23) führte dazu, daß im Lehrgeschehen bis heute die funktionellen Unterschiede der beiden Objektbereiche kaum beachtet werden.

In der Systemischen Didaktik, deren Modellbildungen von Anfang an unter dem Gesichtspunkt der Funktionalität vorgenommen wurden, werden diese beiden wichtigsten Objektbereiche als "Unterrichts-Objekte" und "Operations-Objekte" folgendermaßen gegeneinander abgesetzt (vgl. z.B. König / Riedel 1975, S. 21 ff und 152 ff):

Unterrichts-Objekte sind jene Gegenstände, die vom Schüler im Unterricht gelernt werden sollen. Sie werden in drei Dimensionen differenziert (vgl. H. Riedel 1992):

- nach *Grundformen* (Informationen, Techniken, Einstellungen, Verhaltensweisen)
- nach *Komplexitätsstufen* (Systeme, Klassen, Elemente von Systemen, Elemente von Klassen, relativ isolierte Elemente)
- nach *Zeichendimensionen* (syntaktische, semantische, pragmatische, ästhetische Objekte).

Operations-Objekte dagegen sind solche Gegenstände, an denen oder mit denen der Lernende operiert, um etwas zu lernen, also um Unterrichts-Objekte zu erwerben. Sie werden in folgenden Dimensionen differenziert (vgl. H. Riedel 1992):

- *Konkretionsstufen* (Gedächtnis-Inhalt, Bewußtseins-Inhalt, nicht-ikonisches, ikonisches oder reales Objekt)
- Nachrichtenkanäle (optisch, akustisch, taktil/kinästhetisch, olfaktorisch, gustativ)
- nicht-notwendige Bestandteile (Anzahl und Informationsgehalt)
- Komplexitätsstufen (System, Klasse, Element eines Systems, Element einer Klasse, relativ isoliertes Element)
- Zeichendimensionen (syntaktisch, semantisch, pragmatisch, ästhetisch)

- Reizintensität (Gefühlsgebundenheit, Offenheit für Operationen, Neuigkeit/Auffälligkeit, Veränderbarkeit, Selbst-Kontrollierbarkeit)
- Operation (original, divergent, konvergent denken, auswerten, speichern, erinnern, erkennen.)

Bereits die gemeinsamen Dimensionen "Komplexitätsstufe" und "Zeichendimension" weisen auf gewisse Zusammenhänge beider, in ihrer Funktion jedoch völlig verschiedenen, Objektbereiche hin. Das ist auch der Grund dafür, daß ohne Kenntnisse theoretischer Zusammenhänge und lediglich mit dem gesunden Menschenverstand die Unterscheidung beider Objektbereiche nicht immer einfach ist.

In den beiden folgenden Fällen ist die Unterscheidung noch relativ leicht:
Die Schüler einer dritten Klasse sollen bereits das Prinzip einer Verbrennungsmaschine erkennen. Sie führen dazu folgenden Versuch durch: In eine Papprolle wird ein mit Spiritus getränkter Wattebausch gesteckt, die Rolle wird mit dem passenden Pappdeckel verschlossen und die durch ein kleines seitliches Loch geführte Lunte entzündet. Durch die Explosion wird der Deckel fortgeschleudert.

Das Operations-Objekt besteht in diesem Fall aus der Gesamtheit der Versuchsmaterialien. Das Unterrichts-Objekt ist die Information "Umsetzung der (in Spiritus vorhandenen) chemischen Energie in mechanische Energie".
Auch im folgenden Beispiel ist die Unterscheidung nicht schwierig:
Schüler des dritten Schuljahres lesen innerhalb einer Woche die drei Märchen "Hans im Glück", "Frau Holle" und "Rumpelstilzchen". Im darauffolgenden Unterrichtsgespräch erkennen sie u.a., daß die Dreimaligkeit der Ereignisse allen Märchen gemeinsam ist.
Operations-Objekt sind die Gedächtnisinhalte der Schüler zu den Märchen, gegebenenfalls auch Textausschnitte, falls die Schüler nochmals nachlesen. Unterrichts-Objekt ist das (eine) Klassenmerkmal von Märchen, "Dreimaligkeit des Geschehens".
Schwierig jedoch wird die Unterscheidung im folgenden Fall:
In der Abiturklasse wird Goethes Faust I behandelt. Als Operations-Objekt lassen sich sicher noch der Text und die nicht genau bestimmbaren Gedächtnisinhalte der Schüler angeben. Doch worin bestehen die Unterrichts-Objekte? Geht es (dem Lehrenden) darum, literaturwissenschaftliche Informationen erwerben zu lassen oder Deklamationstechniken üben zu lassen oder Einstellungen hinsichtlich der persönlichen Verantwortung anzubahnen? Ist nicht wenigstens dem Lehrer völlig klar, welche Unterrichts-Objekte (und damit verbundenen Unterrichts-Ziele) mit Faust I verfolgt werden, so wird, wie wohl üblich, im wesentlichen und über Wochen alleiniges Operations-Objekt der Faust-Text bleiben. Ein völlig anderer und wohl interessanterer Unterricht würde zustandekommen, wenn der Lehrende im Bewußtsein jeweils eines Unterrichts-Objekts geeignetere Operations-Objekte entwickelte.

Der in Beispiel 3 angedeutete Mangel hat seine Ursache darin, daß dem Lehrenden der Unterschied zwischen Unterrichts- und Operations-Objekt nicht bewußt ist. Ähnliches ereignet sich auf allen Schulstufen, besonders in der Grundschule. Lieder, Gedichte, Erzählungen, Bilder werden "behandelt", ohne daß zuvor bestimmte Ziele als regelnde Instanz des Unterrichtsgeschehens bestimmt wurden. In einer extremen Variante des "entdeckenden Lernens" wird dies sogar zum Prinzip gemacht: Die Schüler operieren an einem Operations-Objekt, und aus dieser Beschäftigung ergeben sich nebenher potentielle Unterrichts-Objekte. Wie aber soll der Lehrende diese (nicht vorhersehbaren) Unterrichts-Objekte verantwortlich und wirkungsvoll vermitteln, wenn er sich nicht darauf vorbereiten konnte, für jedes der Unterrichts-Objekte einige speziell geeignete Operations-Objekte bereitzustellen? Die Folge ist, daß oft als alleiniges Operations-Objekt das "Gespräch" fungiert. Zwar besitzt das Unterrichtsgespräch seinen eigenen Stellenwert, ist aber wegen der allzu niedrigen Konkretionsstufe, ganz besonders in der Grundschule, als einziges Operations-Objekt nicht genügend wirkungsvoll.

3. Zur Problematik der Lernziel-Formulierung

Soll Unterricht zielgerichtet ablaufen, so gilt eine Minimalforderung: Die durch den Unterricht beim Lernenden zu erzeugende Wirkung muß eindeutig festgelegt werden. Erst unter dem Einfluß angelsächsischer Behavioristen, insbesondere durch die Veröffentlichung von R. F. MAGER (1965) über die Formulierung von Lernzielen, entstand eine nicht endenwollende Diskussion über Sinn und Unsinn von Lernziel-Formulierungen. Abgesehen von ideologischen Voreingenommenheiten war die Kritik an den bald in die Rahmenpläne der Bundesländer aufgenommenen Lernzielformulierungen besonders unter folgenden Gesichtspunkten berechtigt:

A) *Lernziele* lassen sich *nicht* in *gleicher* Weise für Informationen, Techniken, Einstellungen und Verhaltensweisen formulieren. Da die "Lernzielformulierungen" jedoch ohne Kenntnis der unterschiedlichen didaktischen Möglichkeiten dieser *Grundformen* von Unterrichts-Objekten durchgesetzt werden sollten, kam es bald zu grotesken Auswüchsen, die ihrerseits wiederum zur völligen Ablehnung von Lernzielformulierungen führten.[2]

B) Die Formulierung eines Lernziels allein ermöglicht zwar eine bessere Überprüfbarkeit der Lern- und Lehrleistung, ist jedoch sinnlos oder schädlich, wenn sie nicht zusätzlich folgenden *didaktischen Anforderungen* genügt:
   - B1 "Lernziele" müssen *inhaltlich* in geeigneter Weise aufeinander *abgestimmt* sein.
   - B2 Sie müssen in einer *Stufenfolge* vom Grundlegenden zum *Differenzierten* sowie
   - B3 vom *Leichten* zum Schweren geordnet sein.
   - B4 Sie müssen eine hinreichend genaue *Kennzeichnung* der vom Lernenden am Ende des Unterrichts zu erbringenden *geistigen Leistung* beinhalten.[3]

---

2 vgl. dazu z.B. die heutigen Rahmenpläne für den Sachkundeunterricht in Berlin

3 Für den Fall einer **gestaltend** erzeugten Unterrichtsplanung sind zwei weitere Forderungen zu berücksichtigen: Die Qualitäten der Operations-Objekte und der Interaktion sind zu beschreiben. Das entspricht etwa der Forderung von R.F. Mager nach Angabe der Mittel und Bedingungen. Für Zwecke des **konstruierenden** Vorgehens sind diese Forderungen dagegen erst beim Aufbau des Instrumentariums zur Bestimmung des Endzustands zu beachten. Zur Unterscheidung von Gestaltung und Konstruktion im Unterricht s. König/Riedel 1975, S.1ff, zur Unterscheidung von Unterrichts-Zielen und Endzuständen S. 112ff.

Mit den Forderungen nach Lernzielorientierung des Unterrichts wurden aus der angelsächsischen Literatur sog. "Taxonomien" übernommen. Tatsächlich decken solche formalen Klassifizierungen einige der o. g. Bedingungen ab, sind jedoch aufgrund ihrer Eindimensionalität ungeeignet, das Gesamt dieser Forderungen zu erfüllen. Die wohl bekannteste und noch heute verwendete Taxonomie ist die von BLOOM (vgl. dazu H. Schmitz 1977, S. 39 ff). Mit ihren Hauptkategorien

Wissen - Verstehen - Anwendung - Analyse - Synthese - Bewertung

stellt sie immerhin einen Versuch dar, die Teilforderung B4 zu erfüllen, die dem Grundgedanken folgt, daß die Nennung eines Unterrichts-Objekts allein zur Kennzeichnung einer geistigen Leistung nicht ausreicht, sondern daß zusätzlich die Art des Umgangs mit dem erworbenen Wissen festzulegen ist. Mehr kann ein eindimensionales Modell auch nicht leisten.

Die Teilforderungen *B1* und *B2* setzen zweierlei voraus, ein geeignetes Instrumentarium zur Differenzierung des Objektbereichs[4], zusätzlich aber eine inhaltliche, speziell auf die Gegebenheiten des jeweiligen Unterrichts-Objekts bezogene Arbeit, die kein Modell, sondern nur der Planende selbst oder ein für den inhaltlichen Bereich des Unterrichts-Objekts zuständiger Experte leisten kann.

Zur Erfüllung der Teilforderungen *B3* und *B4* genügen die genannten Instrumentarien allein auch nicht mehr. Kombiniert man sie jedoch mit dem Modell zur Differenzierung von Internoperationen, so lassen sich alle Forderungen erfüllen.

4. Der Beitrag der Internoperationen zur Kennzeichnung geistiger Leistungen

Das Modell zur Differenzierung von Internoperationen unterscheidet die folgenden Operationen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad (vgl. H. Riedel 1991 a):

erkennen - erinnern - speichern - auswerten - konvergent denken - divergent denken - original denken

Wie treffend die Kennzeichnung der durch ein Lernziel verschlüsselten geistigen Leistung mit Hilfe dieser Internoperationen ist, will ich an einem Beispiel darstellen, das in einer experimentellen Studie eine Rolle spielte, die wir an der TU Berlin vor einigen Jahren durchführten (vgl. I. Breyer, H. Riedel, F. Reichard 1987, S. 124 - 138).

[4] Von einem solchen Modell sind dann geeignete Verfahren zur Klassifizierung, Strukturierung und Detaillierung der Unterrichts-Objekte abzuleiten. Diese Verfahren wurden in der Systemischen Didaktik schon früh entwickelt (vgl. dazu König/Riedel 1975, S.21-79).

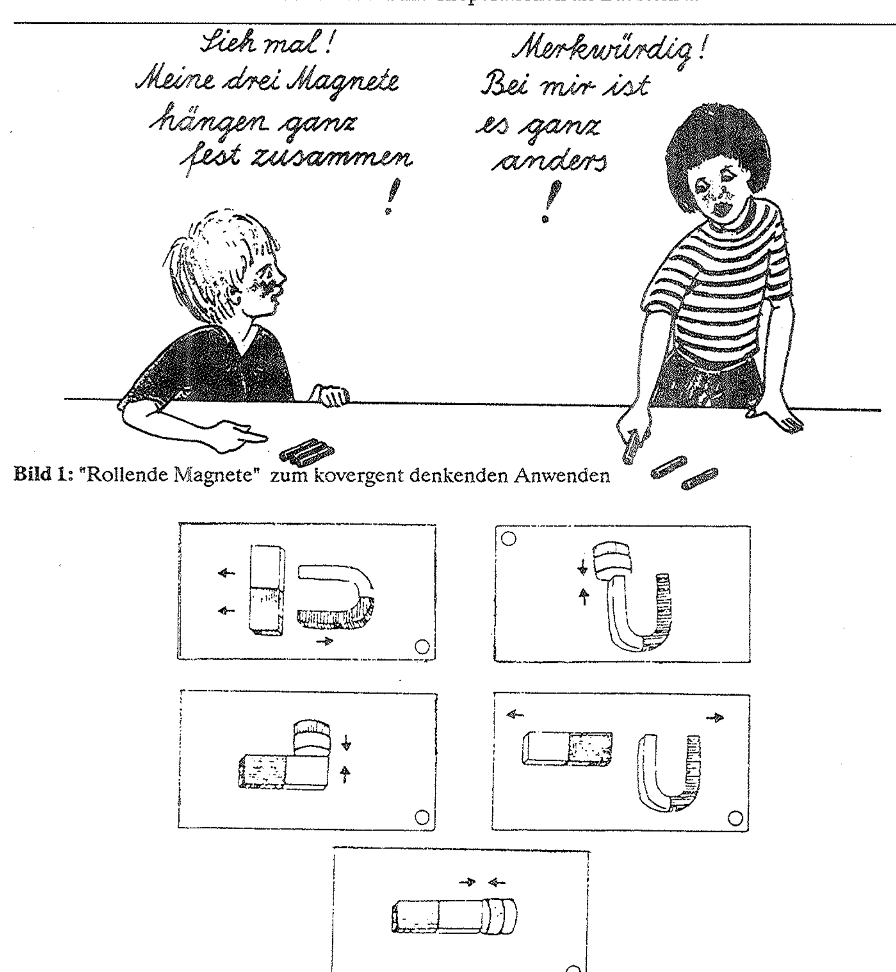


Bild 1: "Rollende Magnete" zum kovergent denkenden Anwenden

Bild 2: "Magnetpaare" zum auswertenden Anwenden

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wurde der Anfangszustand der Versuchspersonen hinsichtlich ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten zum Unterrichts-Objekt "Magnetismus" überprüft, um anschließend eine geeignete Parallelisierung der Versuchspersonen vornehmen zu können. Unter anderem bezogen sich die Aufgaben auf die Dipolwirkung von Magneten, und zwar wurde das konvergent denkende Anwenden der Information über die Dipolwirkung durch die in Bild 1 wiedergegebene Aufgabe ("rollende Magnete"), das auswertende Anwenden derselben Information durch die in Bild 2 wiedergegebene Aufgabe ("Magnetpaare") verlangt.

Entsprechend unseren Erwartungen, die aus früheren experimentellen Untersuchungen über den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad von auswertendem und konvergent denkendem Anwenden resultierten, ereignete sich folgendes:

- Viele Versuchspersonen, die auf nachträgliches Befragen sehr wohl Auskunft über die Gesetzmäßigkeit der Dipolwirkung geben konnten, (sie also *erinnern*

konnten), waren *nicht* in der Lage, die Aufgabe "Magnetpaare" (zum *auswertenden* Anwenden) fehlerlos zu lösen.

- Die Mehrzahl der Versuchspersonen, auch der Erwachsenen, die die Aufgabe zum *auswertenden* Anwenden fehlerlos lösen konnten, waren *nicht* in der Lage, die Aufgabe "rollende Magnete" zum *konvergent* denkenden Anwenden zufriedenstellend zu erledigen.

Es zeigte sich also, daß die erforderliche geistige Leistung in den drei Fällen unterschiedlich war, obwohl jedesmal *dieselbe Information* über die Dipolwirkung von Magneten (also dasselbe Unterrichts-Objekt) "abgeprüft" wurde. Der *Unterschied* kommt also erst durch die Kombination mit der jeweils anderen *Internoperation* zustande, also mit Erinnern, auswertendem Anwenden, konvergent denkendem Anwenden.[5] Es dürfte leicht einzusehen sein, daß es noch schwieriger wäre, dieselbe Information divergent denkend anzuwenden.

Die Beispiele zum Magnetismus machen deutlich, daß sich die kognitive Leistung bei unverändertem Unterrichts-Objekt durch Wechsel der in Verbindung damit auszuführenden Internoperation variieren läßt. Aber auch das Umgekehrte ist möglich: Die Leistung ändert sich bei gleichbleibender Operation, wenn das Unterrichts-Objekt verändert wird. "Variation" bedeutet dabei nicht etwa inhaltlichen Austausch sondern Veränderung im formalen Bereich, also Änderung der Grundform, der Komplexität oder der Zeichendimension. Daß dies nicht trivial ist, zeigen die Bilder 3 und 4.

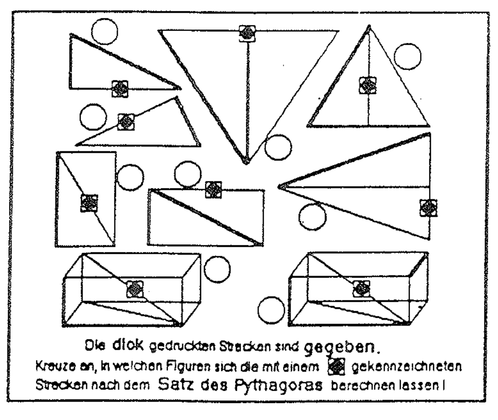


Bild 3: Aufgabe zum auswertenden Anwenden von **Informationen** über den "Satz des Pythagoras"

[5] Dabei war es zweitrangig, daß die zu vollziehenden externen Operationen (die Magnete handhaben oder nur Kreuze machen) bei der Aufgabe zum konvergenten Denken attraktiver und "gegenständlicher" waren.

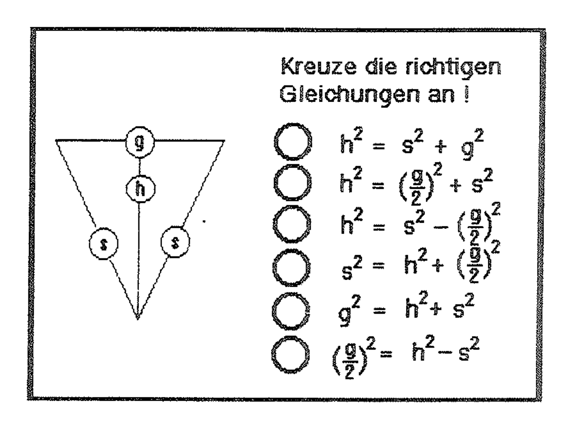


Bild 4: Aufgabe zum auswertenden Anwenden der Rechen-**Technik** zum "Satz des Pythagoras"

Die Aufgaben in *beiden* Bildern verlangen das *auswertende* Anwenden des Pythagoras-Satzes. In Bild 3 geht es jedoch um das auswertende Anwenden der *Information* über die Anwendungsbedingungen des Satzes, in Bild 4 dagegen um das auswertende Anwenden von Rechenschritten, also einer *Technik.* Ein Beispiel dafür, daß die Grundform von Unterrichts-Objekten (in diesem Fall Information oder Technik) zum selben "Thema" (Satz des Pythagoras) ihrerseits eine genauere Festlegung der geistigen Leistung ergibt. Gleiches gilt auch für die Abwandlung eines Unterrichts-Objekts hinsichtlich seiner *Komplexitätsstufe* und seiner *Zeichendimension.*

Die aufgeführten Beispiele verdeutlichen, was mit der o. g. Forderung *B4* zur Kennzeichnung von Lernzielen gemeint ist: Die *Schwierigkeit einer durch Lernziele zu beschreibenden geistigen Leistung wird einerseits durch die verlangte Internoperation,* andererseits durch die *Art des Unterrichts-Objekts* hinsichtlich Grundform und Komplexitätsstufe bestimmt (vgl. Bild 5).

Da diese Auffassung sich von den Vorstellungen unterscheidet, die üblicherweise mit der Bezeichnung "Lernziel" verbunden werden[6], ersetzten wir sie in der Systemischen Didaktik durch den funktionsentsprechenden Terminus "Operations-Ergebnis". Diese Bezeichnung läßt erkennen, daß die gemeinte geistige Leistung unter analytischem Aspekt (von einem zeitlich späteren Standpunkt her) betrachtet wird. Unter planungstechnischem Gesichtspunkt ist der Terminus "*Operations-Ziel*" gleichwertig.

[6] Entweder die bloße Festlegung eines Unterrichts-Objekts oder seine Verknüpfung mit den einengenden Bedingungen nach R.F. Mager.

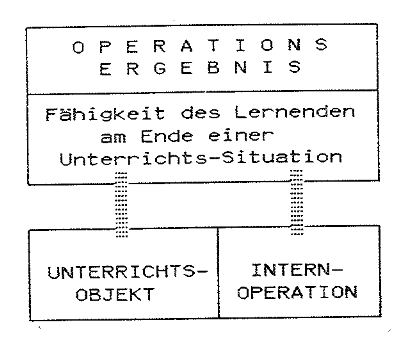


Bild 5: Komponenten zur Kennzeichnung eines Operationsergebnisses

Bei kurzsichtiger Betrachtungsweise könnte gegen die Festlegung eines Operations-Zieles in der beschriebenen Art eingewendet werden, daß so nur die formale Seite einer "Lernzielbeschreibung" abgedeckt sei, nicht aber auch die dazugehörende inhaltliche. Tatsächlich ist mit der Kombination von Unterrichts-Objekt und Operation noch nicht bestimmt, anhand welcher konkreten Aufgabe ein Ziel, beispielsweise das konvergent denkende Anwenden der Information über die Dipolwirkung von Magneten, überprüft werden könnte. So verlangt jede der folgenden Aufgaben das konvergent denkende Anwenden derselben Information, allerdings in unterschiedlichen Situationen:

- Es soll ein lenkbares Schiffchen hergestellt werden,
- oder ein auf- und abtauchendes U-Boot konstruiert werden,
- oder ein Magnet in einem dafür geeigneten Holzgestell schweben,
- oder in einer Zeichnung dargestellt werden, wie man vier Stabmagnete zu einem Magnetquadrat zusammensetzen kann,
- oder ein Tür-Abstandshalter konstruiert werden.

Das Gesamt der Aufgaben kennzeichnet demnach eine Klasse von Situationen, deren Elemente ausgetauscht werden könnten, um dieselbe geistige Leistung zu überprüfen. Diese Elemente unterscheiden sich in den "Anwendungsfällen", konkretisiert durch *unterschiedliche Operations-Objekte.*

Was im Sinne einer behavioristisch-pragmatischen Betrachtungsweise als völlig verfehlt betrachtet werden mußte, erweist sich im Verständnis eines theoriegesteuerten Unterrichts als großer Vorzug: Einerseits können Ziele sauber festgelegt werden, bevor der dahin führende Unterricht geplant wird, andererseits kann darauf verzichtet werden, auch die situativen Bedingungen vorwegzunehmen, unter denen später überprüft werden soll, ob die Ziele erreicht worden sind. Der Unterschied der Vorgehensweisen liegt im folgenden:

- Werden die Ziele schon als konkrete Aufgaben bestimmt (wie es nach MAGER zu geschehen hat), so besteht die große Gefahr, daß der zu planende Unterricht in *verkürzender* Weise auf (nur) diese eine Aufgabe hin entworfen wird, weil das Bewußtsein des Planenden durch diese Art der Zielsetzung außerordentlich eingeengt wird.[7]
- Werden die Ziele demgegenüber durch eine Kombination von Unterrichts-Objekt und Internoperation definiert, so ist die weitere Planungsarbeit **offen** für alle Entscheidungen hinsichtlich der notwendigen Operations-Objekte, externer Operationen, Interaktionen und Hilfsmittel, sofern sie nicht der durch die Zielkomponenten umschriebenen Klasse von Situationen widersprechen.

Ausblick

Ich habe am Beispiel der Bestimmung von Operations-Zielen bzw. von Operations-Ergebnissen zu zeigen versucht, daß durch die Kombination des Modells der Internoperationen mit einem weiteren Modell (dem zur Differenzierung von Unterrichts-Objekten) ein zuvor ungelöstes didaktisches Problem geklärt werden konnte. Wegen der gegebenen Beschränkung des Umfanges war es dabei nur möglich, auf eine der Dimensionen zur Differenzierung von Unterrichts-Objekten einzugehen.

Allerdings ist das Problem der Bestimmung von Unterrichts-Zielen aus Sicht der Systemischen Didaktik noch nicht hinreichend gelöst, da den o. g. didaktischen Forderungen B1 bis B4 mindestens eine weitere hinzugefügt werden muß, die sich zwar nicht mehr auf das *Ergebnis* des Lernens, sondern auf den Lern-*Prozeß* bezieht. Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Verknüpfung der Internoperationen mit einem weiteren Modell, mit jenem zur Differenzierung von *Operations-Objekten* vonnöten. Damit will ich mich in einem folgenden Beitrag befassen.

Schrifttum

BREYER, I., RIEDEL, H., REICHARD, F.: Experiment über die Wirkung von Problemstellungen zu Beginn des Unterrichts. In: grkg 28, 3, 1987, S. 124-138.

HEIMANN, P.: Didaktik als Theorie und Lehre. In: Die Deutsche Schule . 1962, S. 407 - 427

KÖNIG, E. und RIEDEL, H.: Unterrichtsplanung I - Konstruktionsgrundlagen und -kriterien. Beltz. Praxis. Weinheim und Basel, 1975

MAGER, R.F.: Lernziele und Programmierter Unterricht. Beltz. 1965

RIEDEL, H.: Standort und Anwdndung der Systemtheoretischen Didaktik. Kösel. München, 1979

RIEDEL, H.: Vorüberlegungen zur Revision des Modells der Internoperationen. grkg / H. 3, 31, 1990. S. 111-122.

RIEDEL; H.: Neufassung eines Modells der Internoperationen. grkg / H. 1, 32, 1991a, S. 15 - 28.

---

7 Beispiele hierzu findet der Leser in König/Riedel 1975, S. 112f.

RIEDEL, H.: Schwierigkeitsstufung von Internoperationen und unterrichtliche Mängel. grkg/H.2, 32, 1991b, S. 57 - 68.
RIEDEL, H,: Systemisches Modell zur Differenzierung von Lernsituationen. Unveröffentlichtes Manuskript. TU Berlin, WE 2231, 1991 c (22 Seiten)
RIEDEL, H.: Neufassung des Modells zur Differenzierung von Operations-Objekten.grkg / H. 2, 33, 1992, S. 65-78
SCHMITZ, K.: Allgemeine Didaktik. Kohlhammer. Stuttgart, Berlin 1977
SCHULZ, W.: Unterricht - Analyse und Planung. In : HEIMANN, OTTO, SCHULZ: Unterricht - Analyse und Planung. Schroedel. Reihe B. Auswahl, 1965, S. 13 - 47

Eingegangen am 7. Mai 1992

Anschrift des Verfassers: Prof. Harald Riedel, Muthesiusstr. 4, D-W-1000 Berlin 41

Modelo de internaj operacioj kiel konstrubazo ene de sistemika didaktiko (Resumo)
La modelo de internaj operacioj povas i.e. utiliĝi al pli bona starigo de malfacilecgrado de spirita agado. Sed la modelo sola ne estas sufiĉa por tio. Sur ekzemplo de difino de la lerneceloj, resp. rezultoj de operacioj estas montrita, kian utilon oni povas havi el kunigo (en tiu-ĉi kazo nur) du partaj modeloj, unu de internaj operacioj kaj alia al diferencigo de instruobjektoj.

Modèle des operations internes comme base de construction dedans la didactique systémique (résumé)
Le modèle des operations internes peut être entre autre utile pour déterminer mieux le grade de difficulté du rendement intelectuel. Mais le modèle seul n'est pas suffisant pour cela. On montre sur exemple de la définition des buts d'instruction, quelle valeur se rend de la jonction de (en ce cas seulement) deux modèles partiels, l'un des operations internes et l'autre à la différence des objets d'instruction.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 3 (1992)
verlag modernes lernen

Probleme der Rekonstruktion psychologischer Handlungstheorien I. Anforderungen und Unterschiede

von Lutz-Michael ALISCH, Braunschweig (D)

Wie in dieser Zeitschrift (Alisch 1992) bereits angekündigt, soll mit der vorliegenden Arbeit der Versuch unternommen werden, eine Handlungstheorie zu formulieren, die adäquatere Dynamikgrundsätze entwickelt. Der methodische Weg findet sich in der Einleitung beschrieben. Das Resultat stellt eine spezielle Mischung aus konservativen, dissipativen und Strukturdynamiken dar, das durch seine Behandlung des Mikro-Makro-Problems Anknüpfungsmöglichkeiten für die Theorie neuronaler Netze bietet. Im vorliegenden Teil I werden Anforderungen an und Unterschiede zwischen Handlungstheorien beschrieben. Im Teil II folgt dann später die Skizzierung des Formalismus. Beide Teile basieren auf einem Beitrag, den ich zur 3. Tagung „Psychologische Theorien aus strukturalistischer Sicht", Werner-Reimers-Stiftung, Bad Homburg, 24-26.11.1988 beisteuerte.
Herrn Prof. Dr. H. Westmeyer, Berlin, sei herzlich für die Einladung zu dieser Tagung gedankt, ebenso den Teilnehmern für die rege Diskussion und Herrn Prof.Dr. E.H. Witte, Hamburg, für detaillierte Rückmeldungen zu einer ersten Fassung der vorliegenden Arbeit.

1. Einleitung

Die bisher vorgelegten handlungspsychologischen Theorien stellen prima facie kein Theoriennetzwerk dar. Es scheint ein erkennbares Basiselement zu fehlen. Das erschwert kontinuierliches Arbeiten an Problemen, deren Wichtigkeit außer Frage steht. Es führt des öfteren zum Noch-einmal-Erfinden von grundlegenden Zusammenhängen und täuscht Entwicklungsdynamik vor, wo lediglich alternative Einstiegsmodelle in ein Forschungsgebiet formuliert sind.

Im folgenden sollen die wichtigsten Charakteristika eines Basiselementes für eine weite Klasse von handlungspsychologischen Theorien erarbeitet werden. Ausgehend von Grundanforderungen, die an solche Theorien zu richten sind und unter Verweis auf Unterschiede zwischen Theorien hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen, wird ein Basiselement rekonstruiert. Damit erweist sich der oben erwähnte prima facie-Eindruck als unzutreffend.

Die Rekonstruktion wird wie folgt durchgeführt: Da sich Handlungstheorien im Hinblick darauf unterscheiden, wie sie mentale, emotionale, motivationale etc. Mikroprozesse modellieren, muß das Basiselement auf anderer Grundlage rekonstruiert werden. Als Idee dient die sog. natürliche Repräsentation eines Mikrosystems. Das Mikrosystem formt durch feedback und Selbstkonsistenz nichtlineare Trajekto-

rienmuster, die als Ereignisse eines W-Raumes aufgefaßt werden können. Über solchen Ereignissen, Zustände genannt, läuft ein stochastischer Prozeß, dessen Abfolge vom Einstieg in die Anfangsverteilung bis zu einem rekurrenten Zustand eine Handlung definiert. Reiht man solche Abfolgen (Zustandssequenzen), dann entstehen Handlungsfolgen.

Das Basiselement weist dementsprechend einen begrifflichen und Annahmenkern auf, bestehend aus

- der Postulierung eines Mikrosystems,
- einer natürlichen Repräsentation dafür,
- speziell einem Zufallsprozeß als Teil der natürlichen Repräsentation, der Handlungen als Sequenz von einem Zustand des Anfangsvektors bis zu einem rekurrenten Zustand definiert,
- der Dynamik der Handlungen, d.h. einer Reihungsvorschrift zur Bildung von Handlungsfolgen.

Die Handlungsfolgendynamik ist zwar kompliziert, enthält aber in ihrem logischen Gerüst mit der Chapman-Kolmogoroff-Differential-Gleichung einen unumgehbaren Bestandteil, der sich aus der natürlichen Repräsentation ergibt. Da bisher keine Handlungstheorie ohne Lösung des Mikro-Makro-Problems auskommt, scheint momentan auch kein Weg an diesen Konsequenzen der natürlichen Repräsentation vorbeizugehen.

Dies ist ein sehr wichtiges Ergebnis der Rekonstruktion. Genauer gesagt: Ohne strukturalistische Rekonstruktion erschließt sich nicht die Notwendigkeit für die natürliche Repräsentation und ohne diese ergibt sich nicht als Konsequenz die fundamentale Rolle von Master- und Fokker-Planck-Gleichungen, die der „Logik der Handlungstheorien" unterliegen.

Unter rekonstruktionstechnischer Perspektive ergeben sich ebenfalls zwei Notwendigkeiten: (1) Da die Rekonstruktion von topologischen Mengen Gebrauch macht, unter Falsifikationsgesichtspunkten aber eine Lindström-maximale Syntax benötigt wird, muß die syntaktische Grundlegung der Rekonstruktion auf schwache Strukturspezies gegründet werden. (2) Mit Kontinuitätsannahmen zum Handlungsprozeß wird die Existenz faktisch realer infinitesimaler Quantitäten behauptet. Während ihre theoretische Bewältigung um den üblichen Mitteln erfolgen kann (Ito-Kalkül), ist ihre Rekonstruktion zu logisch genauer Behandlung aufgefordert. Das legt Non-Standard-Methoden nahe, was ebenfalls eine Restriktion auf eine Syntax erfordert, die gewisse modelltheoretische Möglichkeiten eröffnet.

2. Anforderungen an psychologische Handlungstheorien

Die Grundanforderungen an psychologische Handlungstheorien sind leicht anzugeben. Sie müssen eine brauchbare Konzeptualisierung bieten, z.B. hinsichtlich der Ausdehnung einer Handlung und ihrer Abgrenzung zu Verhalten oder Tun (Groeben 1986). Sie müssen ferner die Elemente von Handlungen spezifizieren. Da sie Theorie eines besonderen und überwiegend wohl nur qualitativ beschreibbaren globalen (im Poincaréschen Sinne) Verhaltens eines dynamischen Systems sein sollen, müssen sie eine Lösung für das Mikro-Makro-Problem liefern. Sie müssen dabei u.a. wegen der Dynamik Lösungen anbieten für die Dominanz von Makroparametern über solche der Mikroebene, aber auch für die Einflußmöglichkeiten der Mikroparameter auf die Makroebene in der Nähe sog. kritischer Werte der Makroparameter (synergetische Effekte).

Die Handlungstheorien müssen weiterhin Handlungen als periodische Sequenzen fassen, wozu natürlich die Definition eines geeigneten Zustandsraumes sowie die Definition von Zuständen und Zustandsänderungen gehören. Dabei ist sogleich zu prüfen, ob der Zustandsraum die Struktur einer Topologie oder einer Mannigfaltigkeit aufweist und ggf. welche Charakteristik diese hat (was aber oft auf technische Fragen hinausläuft). Da die Sequenzen verschiedener Handlungen unterschiedlich lang sein könnten (d.h. vor allem unterschiedlich viele Zustände reihen), kommt der Aufklärung der Dynamik, die hier gewissermaßen als Konstruktionsprinzip oder als Reihungsvorschrift aufgefaßt werden kann, größte Bedeutung zu. Ein Nebeneffekt ist dabei, daß Handlungen dann nicht fest, sondern als Anwendungen der Dynamik auf den Zustandsraum definiert werden können.

Mit der sequentiellen Auffassung von Handlungen ist gesetzt, daß man einen ersten und einen letzten Zustand der Sequenz auszeichnet. Auch dies haben die Handlungstheorien zu leisten. Die Periodizität der Sequenzen ist dann durch das abermalige Durchlaufen einer Zustandsabfolge „Endzustand der Handlung i, Anfangszustand der Handlung $i + 1$" gegeben oder durch das Erreichen eines quasi-rekurrenten Endzustandes, d.h. eines Endzustandes der Handlung i, die selbst nicht unmittelbar mit einer weiteren Handlung gereiht wird, sondern mit Verhalten etc., wobei die Quasi-Rekurrenz sich mit dem Beginn einer neuen Handlung natürlich wieder auflöst. Endzustände von Handlungen sind Attraktoren. Es ergeben sich daher Äquifinalitätskriterien für verschiedene Handlungen, je nach der Form ihrer Reihung und Periodizität, und damit eine erste Klassifikation. (Weitere Klassifikationen über Äquifinalitätseigenschaften sind möglich im Hinblick auf das Erreichen eines inhaltlich bestimmten Endzustandes mittels unterschiedlicher Sequenzen.)

Der bislang angesprochene Teil psychologischer Handlungstheorien enthält Versuche zur lokalen Erfassung von Handlungen. Um zu globalen Aspekten zu gelangen, muß eine Handlungstheorie gewissermaßen eine weitere Dynamik betrachten, nämlich die, die die Ablösung einer Handlung durch eine andere betrifft bzw. die den Aufbau von Handlungsfolgen (= Sequenzen von Zustandssequenzen) zum Gegenstand hat. Gewöhnlich ergibt sich diese globale Charakteristik eines dynamischen Systems aus dem Verhalten von Familien lokaler Dynamiken. Es würde also genügen, ein Handlungssystem mit Hilfe einer Struktur ($\mathcal{U}$, σ), d.h. einer algebraischen Struktur $\mathcal{U}$ mit einer Topologie σ auf A festzulegen, auf der ein geeigneter Endo-

morphismus (bei zweiseitigen Abbildungen ein Automorphismus) operiert. Ein Handlungssystem wäre dann also charakterisierbar als das Tripel $(\mathcal{U}, \sigma, g^t)$. Liegt ein Maßraum vor, dann modifiziert sich das dynamische (Handlungs-)System zu $(X, \mathcal{B}, \mu, g^t)$ mit $(X, \mathcal{B}, \mu)$ als Maßraum, X einer beliebigen Menge von Zuständen, $\mathcal{B}$ einem Borel-Feld, μ einem Maß und $g^t: X \rightarrow X$. Die Maßraumfassung ist wesentlich im Hinblick auf stochastische dynamische Systeme.

Betrachten wir die weitere Dynamik etwas genauer: Angenommen, der Motor für die Bildung von Handlungsfolgen läge schwerpunktmäßig in der Evozierung von Handlungszielen, dann würden alle potentiellen Ziele in Form von zu anderen Zuständen gleichrangigen Zuständen „Person x hat Handlungsergebnis y zum Ziel" zu jedem Zeitpunkt vorliegen müssen, damit g^t die vollständige Handlungsdynamik wiedergibt.

Diese Voraussetzung ist zwar technisch erfüllbar, psychologisch aber schwer zu interpretieren. Ziele liefern eher (als daß sie Zustände wären) die unterschiedlichen Parameterwerte für die Abbildungsfamilie, die die Sequenzierung von Zuständen beschreibt, hier also für g^t, und stellen damit etwas anderes dar als normale Teile von Zustandssequenzen. Bei einigen Zielen wird überdies eine Sequenzenschachtelung oder eine Sequenzenreihung vonnöten sein (beides sind Folgen). All das deutet darauf hin, daß zu den jeweiligen lokalen Dynamiken eine zusätzliche Dynamik hinzutritt, die aus der Familie der lokalen Dynamiken sowohl eine situationsspezifische Auswahl trifft als auch Sequenzenfolgen bzw. Abbrüche oder Unterbrechungen solcher Folgen erzeugt.

Da die lokalen mit den parametersteuernden Dynamiken interagieren, sind Nichtlinearitäten erwartbar. Es darf deshalb nicht verwundern, wenn sich die Handlungspsychologie zunächst ohne tiefere Begründung nichtlinearer Dynamiken bedient, die ihr wohlvertraut sind, nämlich entweder nichtlinearer stochastischer Prozesse oder nichtlinearer determinierter Systeme. Diese Alternative muß kein Nachteil sein, denn oft ist eine enge Verbindung zwischen stochastischen Prozessen und bestimmten Varianten determinierter dynamischer Systeme formulierbar, oder aber, was noch wichtiger ist, stochastisch erfaßbare Teile der Dynamik greifen mit deterministischen ineinander.

Größere Schwierigkeiten tauchen allerdings dort auf, wo Linearitätsannahmen von vornherein und in einer kaum zu revidierenden Form gemacht werden. In der Regel entwickeln sich dann Handlungstheorien so, daß sie ihr lineares System bald nur noch qualitativ interpretieren und entsprechend mit Daten konfrontieren, um schließlich auch die formale Fassung qualitativ abzuschwächen (so etwa in der Kuhlschen Handlungstheorie, die nur noch auf einer nicht-strikten Booleschen Algebra basiert). Um solche unnötigen Schwierigkeiten einschließlich ihrer ad hoc-Bewältigung zu vermeiden, muß eine Handlungstheorie möglichst allgemeine Annahmen über den Zustandsraum treffen, die zugleich jedoch psychologisch weitgehend plausibel sein sollten und gewisse technische Möglichkeiten bieten (wegen der

außerordentlichen Probleme, die beim numerischen Umgang mit Systemen entstehen können, die auf ein- und insbesondere mehrparametrigen Gruppen von Transformationen basieren, ist es z.B. zweckmäßig, daß Wege für den Einsatz geometrischer Methoden offengehalten werden.).

Neben den bisher besprochenen Charakteristika (periodische Sequenzen, lokale Zustandsdynamik und globale Parameterdynamik) muß eine Handlungstheorie weitere Eigenschaften von Handlungssystemen berücksichtigen. Die wichtigste dürfte in der Selbstorganisationsfähigkeit (in Abgrenzung zur Abhängigkeit von Fremdeinflüssen) liegen. Selbstorganisationseffekte treten dann auf, wenn nichtlineare Systeme auf dem Wege sukzessiver struktureller Instabilitäten die Komplexität ihrer Organisation und ihres Funktionierens erhöhen. Dabei interagieren die stochastischen und determinierten Teile des Systems (Peter Allen spricht von einem Dialog zwischen den Teilen; Allen et al. 1984, 150), so daß sich stabile und instabile Perioden ausbilden, wobei neue Qualitäten und Eigenschaften des Systems emergieren. Dieser periodische Prozeß ist selbstorganisiert.

Man beachte, daß hier eine weitere Dynamik ins Spiel kommt, die dafür sorgt, daß Parameter nicht nur perturbieren, sondern sich grundsätzlich verändern. Es geht im Extrem um das Auftauchen und Verschwinden von Parametern, um einen Phänomenbereich also, der in den letzten 5 Jahren zunehmend deutlicher für eine Reihe von prognostischen Schwierigkeiten bei der Anwendung von Handlungstheorien verantwortlich gemacht werden konnte. Diese dritte Dynamik wird als Strukturdynamik bezeichnet (und stellt den Gegenstandsbereich der handlungsbezogenen Entwicklungspsychologie dar.).

Der zweite Aspekt der Selbstorganisation besteht im Umgang des Systems mit den eigenen Dynamiken, um diagnostisch etwas über den eigenen momentanen Systemzustand zu erfahren. Der Handelnde benutzt dies z.B. für Versuchshandlungen zum Durchspielen von Alternativen, für retrodiktive Rekonstruktionen von Handlungs- und Ereignisabläufen, die alternativ zu den tatsächlich eingetretenen hätten realisiert werden können etc. . Im Prinzip geht es dabei immer um die Aufdeckung der Umgebung der faktisch eingetretenen Prozesse. Mathematisch ausgedrückt verwendet das Handlungssystem gewissermaßen seine dynamischen Gleichungen, um zu erkunden, ob sein Handeln (eine Lösung der Gleichungen) eine Stabilitätsregion durchläuft oder eine Instabilitätsregion. Dazu wird (z.B. durch Perturbation) die nähere Umgebung der existierenden und eingetretenen Lösungen der Gleichungen erkundet, ein Vorgang, der als Test auf Validität (zielabhängig!) des erreichten Organisationszustands aufgefaßt werden kann.

Dieser diagnostische Test zeigt, daß Handlungssysteme selbstreferentiell sein müssen, um selbstorganisierend zu sein. Selbstreferentialität enthält eine ganze Reihe von Aspekten, von der deskriptiven Bezugnahme auf den eigenen Zustand über die erwähnten Tests und über rekursive oder iterative Dynamiken bis hin zum versuchten

Eingriff in die systeminterne Dynamik mit dem Ziel, deren Evolution selbst zu beeinflussen.

3. Unterschiede zwischen psychologischen Handlungstheorien

Berücksichtigt man das zu den Anforderungen Gesagte, dann unterscheiden sich psychologische Handlungstheorien im allgemeinen

- in der Bewältigung des Mikro-Makro-Problems (dazu gehören auch alle begrifflichen Probleme),
- in Annahmen zur Periodizität,
- in Annahmen zur lokalen, zur globalen, parametersteuernden und zur Strukturdynamik,
- in Lösungen für das dynamische Selbstreferentialitätsproblem.

Die Unterschiede liegen sowohl im Erkennen und Thematisieren der erwähnten Aspekte als auch in ihrer theoretischen Durchführung. (Auf die Behandlung von Meßproblemen, von Umständen der empirischen Adäquatheit etc. verzichte ich hier; vgl. dazu Alisch 1989). Generell kann man feststellen, daß eine zunehmende Tendenz besteht, komplexe und komplizierte Handlungstheorien zu konstruieren.

Die Konstruktion und Verbesserung dieser Theorien, aber auch schon die bloße Einarbeitung in sie, sind zum Teil mit erheblichem Aufwand verbunden. Es erscheint da allzu verständlich, daß die einzelnen Forschergruppen nicht nur hoffen, ihre Theorie möge die erfolgversprechendste sein, sondern öfter auch den Versuch unternehmen, das von ihnen gewählte methodologische Vorgehen als geboten auszuweisen (z.B. Kuhl/Waldmann 1985; Groeben 1986). Solche Versuche kann man logisch-philosophisch kritisieren (vgl. Alisch 1989) oder insofern auf Angemessenheit hin prüfen, als man die Resultate, die Theorien also, miteinander vergleicht.

Für den Theorienvergleich bedarf es einer geeigneten Basis. Da sich Handlungspsychologie nicht durchgängig eines einheitlichen Formalismus oder allgemein geteilter mathematisch-logischer Grundlagen bedient, entsteht ein zweifaches Problem: (1) Wie sind die Annahmen handlungspsychologischer Theorien zutreffend formalisierbar? (2) Wie ergibt sich daraus die Grundstruktur der Theorien?

Der zweite Teil des Problems läßt sich überwiegend mit Hilfe strukturalistischer Rekonstruktionsmethoden lösen, während der erste Teil Übersetzungs- und Repräsentationsleistungen erfordert, die auch inhaltlich als adäquat anerkannt werden müssen. Zweifellos bestehen hier für nahezu jede strukturalistische Rekonstruktion von Handlungstheorien die größten Schwierigkeiten. Die Wendung „nahezu" deutet jedoch bereits an, daß es Ausnahmen gibt und daß diese ggf. als Ausgangspunkt für den Theorienvergleich genutzt werden können. Allerdings sollte dabei zunächst eine Voraussetzung erfüllt sein: Eine weitgehend formalisierte Handlungstheorie sollte Annahmen enthalten, die mit denen möglichst vieler einschlägiger Handlungstheorien konvergieren, jedenfalls im Grundsatz. Es ist selbstverständlich, daß eine Fülle

von Abweichungen bestehen bleibt. Ob diese wesentlich sind oder sich im Verlauf weiterer Forschung als nebensächlich erweisen, wird die Zukunft zeigen.

Prima facie scheint die Voraussetzung für die im folgenden zu berücksichtigende Theorie erfüllt zu sein. Das verwundert nicht, denn mit der definitorischen Bindung der Zielabhängigkeit an Handlungen und mit der Grundannahme, daß die Handlungsevozierung von Informationsverarbeitung begleitet ist, sind Auffassungen gegeben, die im wesentlichen von allen Handlungstheoretikern geteilt werden und die den Möglichkeitsraum für theoretische Konstruktionen erheblich eingrenzen und festlegen.

Die formalisierte Handlungstheorie, auf die ich zurückgreife, hat noch den Vorteil, im Vergleich zu anderen Handlungstheorien einen hohen Differenzierungsgrad aufzuweisen. Das scheint darauf zurückführbar zu sein, daß sowohl Folgerungen als auch inhaltliche Notwendigkeiten durch Benutzung einer Formalisierung in ganz anderer Weise deutlich werden, als bei episprachlich entwickelten Theorien. Die Differenziertheit bietet die Möglichkeit, andere Theorien systematisch auf ihren Beitrag zum handlungspsychologischen Fortschritt hin zu prüfen.

Da diese Prüfung ein sehr umfangreiches Unterfangen ist, beschränke ich mich im folgenden auf das Erstellen einer allgemeinen Vergleichsbasis. Gegenüber früheren strukturalistischen Rekonstruktionen (vgl. Alisch 1979; 1981) lege ich dabei das Schwergewicht auf die Hilfsmittel, die für die Feststellung der oben genannten Unterschiede zwischen Handlungstheorien nützlich sind.

Schrifttum

ALISCH, L.-M.: Sozialarbeitswissenschaftlich relevante verhaltenstheoretische Analysen zur Fundierung von Prozessen des Diagnostizierens, der Prophylaxe, Kontrolle und Korrektur. Diss. Braunschweig 1979

ALISCH, L.-M.: Theorie des Lehrerverhaltens. Teil 2. Wissenschaftstheoretische Analyse der Lehrerverhaltenstheorie. In: Alisch, L.-M., Rössner, L. Erziehungswissenschaft und Erziehungspraxis. München 1981

ALISCH, L.-M.: Theorienbildung und Theorienprüfung in der Handlungspsychologie (erscheint demnächst; zit. als 1989)

ALISCH, L.-M.: Die Struktur elementarer und komplexer Verhaltenszustandsfolgen. grkg/Humankybernetik 33 (1992)

ALLEN, P.M., G. ENGELEN, M. SANGLIER: Self-Organizing Dynamic Models of Human Systems. In: Frehland, E. (Ed.): Synergetics - From Microscopic to Macroscopic Order. Berlin 1984

GROEBEN, N.: Handeln, Tun, Verhalten. Tübingen 1986

KUHL, J., M.R. WALDMANN: Handlungspsychologie: Vom Experimentieren mit Perspektiven zu Perspektiven fürs Experimentieren. Zeitschrift für Sozialpsychologie 16 (1985) 153-181

Eingegangen am 10. Mai 1992

Anschrift des Verfassers: PD Dr. Lutz-Michael Alisch, Zum Ziegeleiteich 2, D-W-3326 Baddeckenstedt

Problems of reconstruction of action theories I. Demands and differences (summary)
There is a great problem in action theory that is to find adequate dynamics. For that reason we will try to reconstruct the basic element of a wide class of action theories. The resulting dynamics is a mixing of conservative, dissipative and structural dynamics including a special solution for the micro-macro-problem. That offers an opportunity to cover the gap between action theory and neural networks. Part I lists demands for action theories and differences between them. Part II will contain a set theoretical approach to the axioms of action theory.

Problemoj de rekonstruo de psikologiaj adadteorioj I. Postuloj kaj diferencoj (Resumo)
En la jena unua parto de prezento de la ĝenerala agadteorio estas unue priskribita metodo, kiu sin apogas al la strukturalisme rekonstrukta identigo de teorikerno aŭ bazelemento de vasta klaso de agadteorioj. Aldone estas formuligitaj postuloj, kiujn la agadteorioj devas plenumi por esti adekvate nomataj. Fine estas skizita, en kiuj trajtoj la agadteorioj reciproke dekliniĝas. Postuloj kaj diferencoj havigas bezonatan motivigon por disvolvi formalismon de ĝenerala agadteorio en la dua parto.

Problèmes de la reconstruction des théories de l'action psychologiques I. Demandes et différences (Résumé)
Dans cette première part d'une théorie générale de l'action, on présente d'abord une méthode appuyée sur l'indentification structurale-reconstructive du noyau théorique ou de l'élément fundamental d'une large classe des théories de l'action. Après, on formule des demandes, lesquelles doivent être accomplies par les théories de l'action pour pouvoir être nommés d'une manière adéquate. On ébauche, pour finir, dans quels traits sont les différences des théories de l'action. Les demandes et différences donnent une motivation nécessaire pour l'évolution du formalisme d'une théorie générale de l 'action dans la deuxième part.

grkg/Humankybernetik
Band 33 · Heft 3 (1992)
verlag modernes lernen

Pri intersubjekteco en la scienco

de Reinhard FÖSSMEIER, München (D)

Debutprelego en la Kibernetika Sekcio de la Akademio Internacia de la Sciencoj (dekano: OProf. B.-A. Wickström)

1. Enkonduko

Multo estas dirita kaj skribita pri tio, kio distingas sciencon de aliaj vojoj akiri scion. Kelkaj, laŭ apriora vidpunkto, emfazas la teorian metodaron kaj la sintenon de sciencistoj (vidu ekz-e Popper, 1984); aliaj esploras kaj komparas la realan sciencan instituciaron (vidu ekz-e Kuhn, 1967). Sed kredeble ĉiuj konsentas, ke la profunda aspiro de la scienco estas la akiro de *objektiva* scio. Sciencistoj volas nepre eviti okupiĝon pri iuj ĥimeroj aŭ superstiĉoj, havantaj signifon nur en la menso de la elpensinto. Tion celis jam Kartezio, kiam li diris, ke nur tio estas scienco, kion ĉiu povas kompreni kaj akcepti; la sama ideo troviĝas ekz-e ĉe *Popper* (Popper, 1984), kiu transprenis ĝin de Kantio. Tiu ĉi tamen reliefigis en sia „kritiko de la pura racio", ke la *„Ding an sich"* (t. e. objekto kun siaj propraj trajtoj ne atribuitaj al ĝi de la ekkonanta ĝin subjekto) eble ne estas ekkonebla. Sed la formo de ĝia apero almenaŭ ne dependu de la individua subjekto. Alivorte: La scienca ekkono estu almenaŭ „intersubjekte" valida.

Intersubjekteco ne povas esti la sola kriterio de scienceco. Ekzistas aliaj areoj de homa aktivado, kie intersubjekteco estas same, eble pli grava kaj centra ol en la scienco; kiel ekzemplon mi nomu la kampon de komercado, kie finfine ĉio estas esprimebla per la ciferoj de bilanco. Do mi ĉi tie ne provos doni iun difinon de scienceco; mi provos nur trakti de diversaj vidpunktoj la demandon, kia estas la rolo de intersubjekteco kaj komunikado por la scienco, kaj speciale por la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS), kiu aparte emfazas la gravecon de scienca komunikado.

En mia laboro, kiu koncernas la programadon de komputiloj, mi rimarkas multajn paralelaĵojn al la sciencaj metodoj: Same kiel sciencistoj kreas modelojn de la mondo, ankaŭ la programisto kreas programon kiel modelon de iu reala afero. Kaj same kiel la scienco, programado havas bonajn kaj malpli bonajn modelojn, kaj krudajn modelojn fajnigendajn ĝis sufiĉa uzebleco. Kaj la kvalito de modelo montriĝas ne nur en ties tuja utilo, sed ankaŭ kaj precipe en ĝiaj adaptebleco kaj evolukapablo. (Kelkajn komunaĵojn inter programado kaj homa pensado mi traktis en (Fössmeier, 1988).)

2. Intersubjekteco kaj komunikado

Kion signifas intersubjekteco? Intersubjekta estas tio, kio ne estas ligita al unu aŭ kelkaj subjektoj, sed havas signifon, kiu transcendas tiujn, aŭ eble eĉ ĉiujn, subjektojn. En tiu senco, spiritaj revelacioj ne estas intersubjektaj, ĉar ili posedas signifon nur por la homo, en kies spirito ili aperis. Pro la sama kaŭzo, emocioj ne estas intersubjektaj.

La kriterio de Kartezio difinas intersubjektecon kiel *komunikeblecon*. Se io estas komunikebla al aliaj, ĝia signifo transcendas la individuon kaj fariĝas intersubjekta. Perfektan intersubjektecon celis *Leibniz* per sia universala lingvo, kiu ebligu la decidon de ĉiu ajn scienca disputo per ekzakta, absolute intersubjektaj kaj nediskutebla kalkulado. *Gödel* pruvis en sia fama eseo (Gödel, 1931) ke tia lingvo ne povas ekzisti; do ni devas kontentiĝi per aliaj rimedoj.

Ĉiu sciencisto scias, ke ekzistas tre malsamaj gradoj de tiu komunikebleco kaj, sekve, de intersubjekteco pri sciencaj faktoj. Oni povus atribui — kaj multaj faras — al fizikaj leĝoj altan gradon de intersubjekteco, ĉar ili manifestiĝas en la materia mondo; funkcianta aŭtomobilo estas impresa pruvo pri multaj el ili. Inverse, filozofiaj konsideroj ofte ĝuas reputacion de troa subjektiveco, se ili ne estas kontroleblaj per praktika eksperimento kaj pruveblaj nur al anoj de unu „skolo".

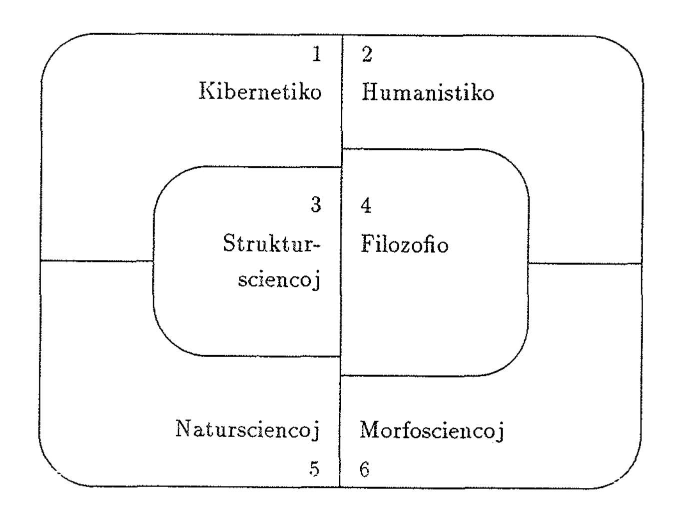
3. Ĉu diversgradaj sciencoj?

Ŝajnas ekzisti tiurilate fendo inter la du grandaj branĉoj de la scienco, la nomoteta kaj la ideografa; la scioj de la nomotetaj sciencoj, esprimitaj en kvantaj leĝoj, estas ĝenerale pli „malmolaj", pli tuŝeblaj, ol ideografaj priskriboj. Eble tial tiuj du branĉoj, kiuj en AIS formas po tri sekciojn (vidu figuron 1), en kelkaj kulturoj eĉ ne estas kunigitaj sub la sama nomo „scienco", tie rezervita por la nomotetaj sciencoj (kp. Frank, 1988, Bayertz, 1981).

Sed la praktiko instruas, ke tia akra divido estas ne nur nepravigebla, sed eble eĉ malutila. Kvankam vere ekz-e la kvantaj leĝoj de la fiziko estas pli facile komunikeblaj kaj kontroleblaj ol multaj filozofiaj teorioj, la limo inter tiuj du sferoj varias, foje fariĝas nerekonebla. Eĉ en la nomotetaj sciencoj ni konstatas, ke nova scio plej ofte naskiĝas en *intuicia*, eĉ nebula formo, kaj ke necesas longa laborado de sciencistoj, por verŝi tiun scion en formon *konan*, komunikeblan kaj bone kompreneblan, ankaŭ por la originaj trovintoj. Tiu transiro de malmulte formala, ideografeca scio al pli striktaj leĝoj estas karakteriza por la nomotetaj sciencoj.

Ĉu tio signifas, ke tamen la nomoteta priskribo estas iel „pli scienceca" ol la ideografa? Ni ne forgesu, ke ankaŭ la komplementa transiro, de kona priskribo al intuicia kompreno ekzistas. Ni ĉiuj laŭ tiu vojo akiris niajn bazajn sciojn en lernejo kaj universitato, kaj ni daŭre sekvas ĝin legante novan sciencan materialon, kiu ne multe utilus al ni en nura formala, surpapera formo. Kaj la bonaj aŭtoroj, de lernolibroj kiel de esploraj artikoloj, estas tiuj, kiuj lerte vojaĝas tien kaj reen sur tiu vojo.

von Weizsäcker eĉ deklaris, ke ... *neniu povas vere, kun filozofia severeco, kompreni la kvantumteorion, tio estas la hodiaŭan fizikon, kiu ne antaŭe komprenis la Kantian teorion de la naturscienco* (Weizsäcker, 1971, mia traduko).



Figuro 1: La nomotetaj kaj la ideografaj sciencoj en la sekcioj de AIS (laŭ Frank, 1988)

4. Intersubjekteco kaj la subjektoj

Se la komunikebleco de sciencaj faktoj varias laŭ la koncerna materialo, des pli estas diferencoj rilate al la „subjektoj", inter kiuj ĝi estu komunikata. Jam delonge pasis la tempo, en kiu almenaŭ geniuloj povis havi superrigardon pri ĉiuj sciencaj branĉoj; eĉ interne de iu branĉo ni ofte devas fidi alies trovojn, kiujn ni ne povas plene kompreni almenaŭ en la disponebla tempo. La kartezia postulo je komunikebleco do malfortiĝas al tio, ke scienca teorio devas esti *principe* komprenebla de ĉiu, kiu povas dediĉi la necesan tempon. Sed tiu tempo ofte estas konsiderinde granda parto de homa vivo, kaj kiu ne de la junaĝo okupiĝis pri iu afero, almenaŭ pri la sciencaj labormetodoj ĝenerale, eble neniam havus ŝancon je kompreno.

Kiaj do estu la subjektoj, kies kompreno difinu la intersubjektecon, se ne la objektivecon de iu teorio? Ĉu ili estu samfakaj sciencistoj? Ĉu eble nur la elstaraj inter ili? Kvankam la praktiko ofte estas tia, tiu vidpunkto estas la ĝermo por la formiĝo de skoloj, kiuj ne povas komuniki inter si. Kontraŭ tio helpas nur la strebo, akiri pli grandan klarecon pri la scio por igi ĝin pli komprenebla kaj pli komunikebla.

Grava helpilo por tio estas la ligiteco inter esplorado kaj instruado, ekzistanta en multaj universitataj institucioj. La daŭra kontakto al studentoj, la devo instrui al novaj scienculoj, estas por la esploranto defio profundigi kaj intersubjektigi la scion pri siaj trovaĵoj.

5. Aliaj mondoj

Kvankam oni kutime rigardas „objektiva“ tion, kio estas komunikebla al aliaj subjektoj, la origina difino de objektiveco estas la ekzisto ekster nia imago, en la reala *mondo*. Sed ĉar ni ne havas senperan aliron al la ekzisto de io, ni prenis la komunikeblecon kiel kriterion de objektiveco kaj reliefigis tion per la pli modesta vorto „intersubjekteco“.

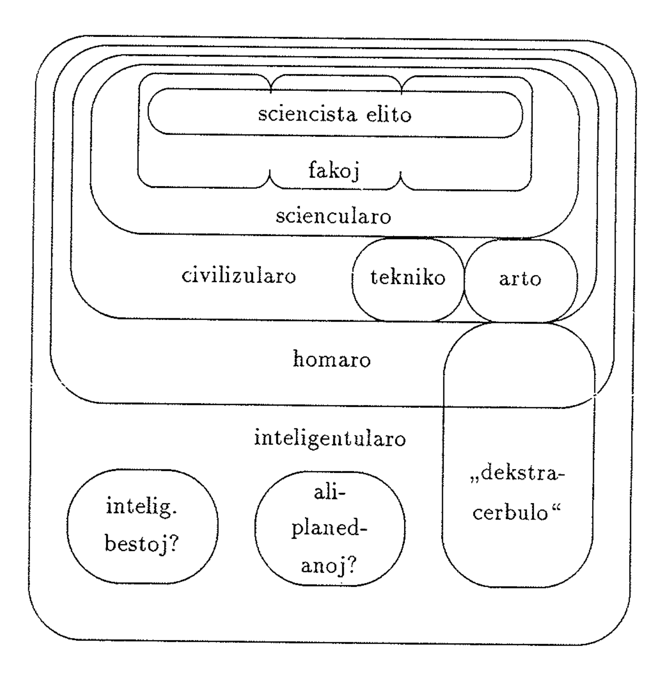
Ni vidis, ke necesas ne tro limigi la aron de konsiderataj subjektoj, al kiuj scienco estu komunikeblaj. La „mondo“ de iu scienca branĉo estas tro malgranda por doni fidindan bazon por intersubjekteco; necesas almenaŭ enpreni konstantan alfluon de novuloj, kaj serĉi kontakton al aliaj branĉoj. (Ĝuste tion AIS favoras per siaj reguloj, kiuj instigas jam la studentojn, rigardi trans la limojn de siaj fakoj.)

Ni vidu, en kiuj pli grandaj mondoj situas tiu nun konsiderata mondo de science interesataj homoj. Unue ĝi ekskluzivas homojn, kiuj ne havas la necesan nivelon de klereco, por kompreni sciencajn diskutojn, aŭ tute ne interesiĝas pri scienco. Same kiel niaj studentoj, tiuj homoj estu al ni defio por prezenti almenaŭ esencajn faktojn pri nia scienco en formo komprenebla por pli vastaj rondoj, do en „popular-scienca“ formo. Ankaŭ de tio povas profiti nia propra kompreno. Ofte neglektataj estas, laŭ *Bayertz*, la *rilatoj inter la scienco kaj aliaj formoj de idea okupiĝo de homoj (arto, religio, filozofio)* (Bayertz, 1981, p. 8). Tio substrekas la gravecon de la nesciencaj sektoroj (arta, teknika) de AIS, kaj de la kontakto al ili.

La tuta ĝisnuna konsidero implicite limigis sin al homoj el la eŭrop-devena civilizo, kiu evoluigis tion, kion ni nomas scienco. Se ni forlasas la rondon de t. n. civilizuloj, ni eniras novan mondon, en kiu la scienca komunikado frontas novajn problemojn. Faktoj por ni memkompreneblaj fariĝas nenormalaj, klarigendaj, pravigendaj, dubindaj, neimageblaj. Kiel ekzemplon ni rigardu la koncepton de perspektivo, inventita en Eŭropo nur antaŭ kelkaj cent jaroj. Ĉiutaga afero por ni, ĝi estas tute nenormala por anoj de analfabetaj triboj, kiuj neniam vidis perspektivajn bildojn. Al ili mankas la klara divido inter objekto kaj observanto, do la ekstera vidpunkto, kiu ja ebligas la perspektivan vidon al bildo. Tial ili desegnas siajn bildojn kvazaŭ troviĝante meze de la sceno, kvankam rezultas vido tute neebla por „objektiva“ fotilo.

Pro la daŭra disvastiĝo de la civilizo, ni preskaŭ ne plu havas kontakton al „necivilizuloj“. Nur la antropologio povas raporti al ni pri tio, kio ne estas memkomprenebla por homoj, kvankam al ni ĝi ŝajnas tia. Ke la scienco povas profiti el tiu ne-memkomprenebleco, montriĝis ekz-e en la unua duono de tiu ĉi jarcento, kiam la fiziko frontis severan krizon: Ĝuste la principo de la seninflua observado de fenomenoj, unu el la bazoj de la aspirata naturscienca objektiveco, subite ne plu estis akordigebla kun la observoj. La fizikistoj ricevis amaran lecionon, sed sukcesis konstrui el la novaj faktoj novan koheran teoriaron. Ĉar la moderna fiziko ne plu estas deskriptebla per modeloj el la ĉiutaga mondo, multaj natursciencistoj fariĝis malfermaj por netradiciaj konceptoj ankaŭ en aliaj kampoj.

Se ni volas etendi la komunikeblecon trans la homaro, ni frontas problemon, ĉar ŝajne neniu alia specio sur nia planedo disponas pri tiu speco de inteligenteco, kiu



Figuro 2: Kelkaj mondoj ĉirkaŭantaj sciencistòn
(grandecoj en la bildo ne havas iun ajn signifon)

ebligas (aŭ emigas?) okupiĝi pri scienco. La fantazio de kelkaj aŭtoroj elpensis metodojn por komuniki kun inteligentaj estaĵoj sur aliaj planedoj, aŭ per radio aŭ okaze de ties vizito. Sed ni ne rigardu tiom malproksimen: Laŭ medicinaj kaj psikologiaj esploroj, ĉiu el ni portas en si inteligentaĵon sufiĉe fremdan al niaj kutimaj komunikadaj mekanismoj: estas tiu ulo, kiu okupas la dekstran duonon de nia cerbo, dum ke „ni“ pensas, parolas per la maldekstra (liva).

Eksperimentoj (kp. Sagan, 1977) montris, ke almenaŭ en patologiaj kazoj eblas kontakti tiun ulon senpere, preter la reganta maldekstrulo, kaj ke ĝia pensado sekvas tute aliajn vojojn. Kredeble estas ĝi, kiu produktas niajn ideojn kaj inventojn, kiujn ni poste modlas al komunikebla formo. *Popper* (Popper, 1984, p. 7) neas, ke nur per la formala, logika, livacerba pensado povus estiĝi iu vere nova trovaĵo; ĝenerale ni rifuzas la novecon al ĉio trovita per nura formala derivado el malnovaĵoj (kvankam ne al nova derivado mem); ekz-e la trovaĵojn de komputila programo ni atribuas ne al la inteligenteco de la programo, sed de ĝia verkinto.

Al lasta paŝo, kiun mi volas fari en tiu ĉeno de mondoj sciencista, civilizula, homa, inteligentula (kp. la skizon en figuro 2), instigis min sceno de *Hofstadter* el lia fama libro (Hofstadter, 1979) pri mem-referencoj. Li sugestas la imagon, ke surbaze de la moviĝoj

de formikoj en formikaro povus formiĝi strukturo kun inteligenteco kaj konscio (fakte estas ja certe, ke la formikaro reagas al sia medio en multe pli kompleksa formo ol ŝtono, aŭ ol formiko.) Pluigante tiun ideon, oni povus veni al la imago de la tuta homaro kiel vivanta organismo, kiu manifestas sian vivon per la agoj de siaj organoj, la unuopaj homoj. (Tiu ideo tuŝas la koncepton de Hegel, laŭ kiu ia „ruzeco de la mondracio" konsistas en tio, ke unuopuloj, kredante agi konforme al siaj individuaj celoj, sekvas kaj realigas historian tendencon.) Ĉu tiu organismo „homaro" povus evoluigi konscion, t. e. altgrade fidelan modelon de si mem? Ĉu ĝi konscius pri la homoj, konsistigantaj ĝin? Ĉu estas imageble, ke homoj komuniku kun tiu organismo?

Mi ne kredas ke la ekzistanta homaro kiel organismo estas sufiĉe kompleksa por evoluigi efikajn modelojn de la mondo, do konscion. Sed la imago de tia organismo povas esti utila pensmodelo, ĉar tia estaĵo estus komplete fremda, tamen iel ligita al ni homoj.

6. Konkludo

La meditado pri aliaj mondoj, malsamaj ol la kutima sciencista medio, eble povas ne pli ol doni al ni konscion pri la antropocentreco de nia laboro. Klare ke tiu antropocentreco estas iugrade necesa eco de ĉiuj homaj streboj; sed vere necesa kaj neevitebla estas nur tiu antropocentreco, kiun ni ne povas ekkoni.

Tio ne signifas, ke scienco ne koncentriĝu al la prezentado plej taŭga *por la homo*. Scio estas vere posedata, kiam ni posedas modelon taŭgan por homoj, tradukon al konceptoj konataj el nia homa situacio, el nia medio, nia ĉiutaga vivo; kaj kiam/kiom tiun tradukon ni asimilis.

Literaturo

K. Bayertz: *Wissenschaftstheorie und Paradigmabegriff*. Stuttgart, Metzler 1981.

R. Fössmeier: *Pri kelkaj rilatoj inter la homa menso kaj komputil-programadaj teknikoj*. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, 29 (1988), 1, p. 63–69.

H. Frank: *Noto pri proponita sciencoklasigo por strukturigi sciencan akademion*. En (Frank-Böhringer, 1985), p. 23.

B. Frank-Böhringer (red.): *Ekesto kaj celoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino*. Dortmund, Verlag Modernes Lernen, 1985.

K. Gödel: *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I*. Monatshefte für Mathematik und Physik, 38 (1931), p. 173–198.

D. R. Hofstadter: *Gödel, Escher, Bach, ein endloses geflochtenes Band*. Stuttgart, Klett-Cotta 1985. (Originalo: Gödel, Escher, Bach: an eternal golden braid. New York, Basic Books 1979.)

Th. S. Kuhn. *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Dua eldono. Frankfurt/Main, Suhrkamp 1967. (Originalo: The structure of scientific revolutions.)

K. R. Popper: *Logik der Forschung*. 8a eldono. Tübingen, Mohr 1984. (Originalo: The logic of scientific discovery.)

C. Sagan: *The dragons of Eden*. New York, Random House 1977.

C. F. von Weizsäcker: *Kants Theorie der Naturwissenschaft nach P. Plaass*. En: C. F. von Weizsäcker, *Die Einheit der Natur*. München, Carl-Hanser-Verlag 1971.

Ricevita je 1992-07-03

Adreso de la aŭtoro: Reinhard Fößmeier, Dollmannstraße 19, D-W-8000 München 90.

Über Intersubjektivität in der Wissenschaft (Knapptext)

Die Kommunizierbarkeit als Kriterium für Wissenschaftlichkeit findet sich bereits bei Descartes, ebenso bei Popper. In der Praxis der Spitzenforschung beschränkt sich die Kommunikation oft zwangsläufig auf einen kleinen Kreis von Experten; das Streben, diesen Kreis stetig zu erweitern, dient aber nicht nur der Verbreitung des Wissens, sondern auch seiner Fundierung für den Forscher selbst. Wissen an Kollegen, Studenten, populärwissenschaftlich Interessierte weiterzugeben ist daher nicht nur Selbstzweck, sondern steht in einem ständigen Austausch mit der Forschung.

Zumindest als Gedankenexperiment ist es dabei nützlich, den Kreis der potentiellen Kommunikationspartner in verschiedene Richtungen zu erweitern, selbst wenn in der Praxis keine Möglichkeit besteht, diese „anderen Welten" zu besuchen oder auch nur mehr zu tun, als sie aus der Ferne zu betrachten.

Resumo:

La komunikebleco kiel kriterio de scienceco troviĝas jam ĉe Kartezio, same kiel ĉe *Popper*. En la praktiko de avangarda esplorado tiu komunikado ofte deve limiĝas al malgranda rondo da fakuloj; tamen la strebado daŭre pligrandigi tiun rondon servas ne nur al la disvastigo de la scio, sed ankaŭ al ĝia fundamentado por la esploristo mem. Transdoni scion al kolegoj, studentoj, popularsciencaj interesuloj tial estas ne nur celo en si mem, sed estas en daŭra interŝanĝo kun la scienca esplorado.

Ĉe tio, almenaŭ kiel pensad-eksperimento utilas vastigi la rondon de eblaj komunikantoj diversdirekte, eĉ se praktike ne estas eble viziti tiujn „aliajn mondojn" aŭ eĉ nur fari pli ol rigardi ilin de malproksime.

Mitteilungen des Institut für Kybernetik Berlin e.V.

Direktorium:

Prof. Dr. Horst Völz, Koppenstr.59, .D-0-1017 Berlin, Tel.030/27 50 827, Federführender Direktor und Vorstand im Sinne des BGB
Prof. Dr. Uwe Lehnert, Königin-Luise-Allee 73A, D-1000 Berlin 33, Stellvertretender Direktor
ADoc Dr. Vera Barandovská-Frank,Vyletni 363, CS 14000 Praha 4-Libus und (Redaktionsanschrift:) Kleinenberger Weg 16, D-W-4790 Paderborn, Schriftführerin
Bankverbindung: Konto Nr. 61 230 37500 bei der Berliner Bank, BLZ 100 200 00 und über AIS Deutschland e.V. Postgirokonto Hannover 2051-305, BLZ 250 100 30

Erste Gesprächsrunde IfK - AIS in Berlin

Im Einvernehmen mit dem Direktor des Ifk Berlin e.V, Prof. Dr. habil. Horst Völz, hatte der Präsident der Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, Prof. Dr. habil. Helmar Frank (Institutsratsmitglied des IfK Berlin, e. V. - siehe Protokoll der Mitgliederversammlung Prag-Brand'ys 1992-03-29 in grkg/Humankybernetik 1992/2, S.94-95) die in Berlin wohnhaften Institutsmitglieder zusammen mit den in Berlin wohnenden Mitgliedern des Internacia Scienca Kolegio (ISK) der AIS zu einer zwanglosen Gesprächsrunde zum Semesterende eingeladen. Sie fand am Sonntagabend, 5. Juli 1992 im Europacentrum Berlin statt. Es nahmen institutsseitig teil: Institutsdirektor Prof. dr. habil. Horst Völz (Kommunikationswissenschaftler) mit seiner Frau (Sängerin), Dr. Bärbel Lieske (Ethnologin und Graphikerin), Prof. Martin Hengst (Statistiker und Ernährungswissenschaftler, auch ISK), Prof. Dr. Helmar Frank (Bildungskybernetiker), Dr. Vera Barandovská-Frank (Philologin, geschäftsführende Schriftleiterin der grkg/Humankybernetik, auch ISK); seitens der AIS waren darüber hinaus die ISK-Mitglieder Mag. Elisabeth Schwarzer (Ethnographin), dipl. Geogr. Werner Breitung (Umweltplaner) und dipl. pol. Wojciech Soczówka (Politologe) erschienen. Da es sich nicht um eine offizielle Mitgliederversammlung handelte, konnten nur Mitteilungen und Meinungen ausgetauscht und Empfehlungen gegeben werden. Inbesondere wurde daraufhingewiesen, daß die Mitglieder des IfK Berlin e. V. berechtigt sind, bei Veröffentlichungen den Zusatz "Aus dem Institut für Kybernetik Berlin e. V. " evtl. unter Zufügung von "(Direktor: Prof. Dr. H. Völz)" anzufügen. Dies kann jungen Autoren und Autoren, die nicht hauptamtlich in einem wissenschaftlichen Institut arbeiten, nützen. Sofern die Veröffentlichung nicht in den grkg/Humankybernetik erscheint, sollte dem Institutsdirektor ein Belegexemplar zugehen.

Die anwesenden ISK-Mitglieder wurden eingeladen, dem IfK Berlin e. V. wenigstens als passive Mitglieder (Jahresbeitrag DM 40.-) beizutreten, wodurch sie die "grkg/Humankybernetik" mit den offiziellen Mitteilungen auch der AIS regelmäßig ohne zusätzliche Kosten erhalten. Umgekehrt wurden die Institutsmitglieder über die Tätigkeit der AIS, vor allem über den Aufbau von Filialen in reformeuropäischen Ländern (Polen, Rumänien, Tschechische Republik, Rußland, künftig wahrscheinlich Slowenien und Bulgarien) informiert und erhielten ein Informationsblatt mit einer Kurzgrammatik der Internacia Lingvo (ILo). Mit dem Erwerb eines ausreichenden ILo-Leseverständnisses erfüllt jedes Institutionsmitglied die Voraussetzung, freies Mitglied des Internationalen Wissenschaftlerkreises (ISK) der AIS zu werden (symbolischer Jahresbeitrag DM 4.-). Weitere offizielle Sprachen der AIS sind Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch sowie in den Filialen die dortige Landessprache. Das IfK Berlin e. V. ist kollektives Fördermitglied der AIS. Die frühere IfK Berlin & Paderborn GmbH, aus dem am 17.8.1970 Ifk Berlin e. V. hervorging, arbeitet seit Januar 1991 als AIS-Institut weiter (mit den Direktoren Prof. Frank, Prof. Lánský und Prof. Wettler). Vereinbart wurde eine nächste Berliner Gesprächsrunde am Anfang des Wintersemesters (sie ist inzwischen vereinbart auf den 18. Oktober 1992 um 20 Uhr, im Auschluß an die förmliche Jahreshauptversammlung des IfK Berlin e. V., im Restaurant "Alt Nürnberg" im Europacentrum, wozu die Berliner Angehörigen beider Seiten eine Adreßliste mit Telephonnummern und Arbeitsgebieten erhalten sollen. Gebeten wird um Voranmeldung von Aktivitätsvorschlägen, die dabei diskutiert werden. Prof. Dr. Völz beabsichtigt ein Rechnerprogramm zu Teilen der ILo-Grammatik zu erstellen. Dr. Barandovská arbeitet an der Herausgabe von Band 6 der Textsammlung "Kybernetische Pädagogik". Herr Soczówka will ein Konzept zu einer möglichen Berliner Informationsstelle über die AIS ausarbeiten.

V.Barandovská

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

Mitteilungen * Sciigoj * News * Nouvelles

IpI reaperos

La „Informilo por Interlingvistoj" (IpI), eldonita de CED, reaperos sub redakto de d-ro Detlev Blanke.
De ĝi dankinde redaktis 21 kajerojn (1983-1990) Ryszard Rokicki. IpI celas peri informojn pri la plej gravaj interlingvistikaj aranĝoj, publikaĵoj, iniciatoj kaj planoj. Ĝi aperos laŭbezone kaj en modestaspekta formo. Interesiĝantoj mendu ĝin ĉe UEA. Kontribuantoj skribu al la redaktoro (Otto-Nagel-Str. 110, Pf. 113-05, D-O-1141 Berlin, Germanio).

Nekrologo pri ADoc. Dr. phil. W. D. Ekkehard Bink

La 7-an de junio 1992 forpasis post longa kaj grava malsano Ad AIS, D-ro W. D. Ekkehard Bink. Ekde 1985 li estis membro de ISK kaj apartenis al la unuaj membroj de nia akademio. Li naskiĝis en Königsberg en 1924. Mallonge post maturecekzameno en 1944 li devis militservi. Dum la lastaj tagoj de milito li iĝis usona kaptito kaj estis ellasita en junio 1945. Ĉar pro la milito perdiĝis lia maturecekzamena dokumento, li devis denove ekzameniĝi en 1946 por poste studi matematikon, fizikon, filozofion kaj pedagogion en la universitato Göttingen. Ekde 1955 li laboris en la Max-Planck Instituto pri fiziko sub gvido de prof. C. F. von Weizsäcker, kun kiu li poste iris al Hamburg por doktoriĝi 1961 en tiea universitato. Dum du jaroj li estis asistanto de prof. C. F. von Weizsäcker en filozofia seminario de la hamburga universitato. Ekde 1961 li laboris kiel gimnazia instruisto. En la sepdekaj jaroj li instruis didaktikon de matematiko en la hamburga universitato. Dum kelkaj semestroj li estis ankaŭ kunlaboranto de la Instituto pri Kibernetiko en Paderborn, eldonante kun G. Lobin la libroserion "Kybernetik und Bildung /Kibernetiko kaj klerigo " (1975 - 1980) en la Germana lingvo kun resumoj en ILo. Li iĝis membro de Eŭropa Klubo kaj lerninte la Internacian Lingvon, li partoprenis i. a. la Universalan Kongreson de UEA en Augsburg kaj la internacian simpozion Interkomputo.

La listo de sciencaj publikaĵoj de D-ro Bink enhavas dudekon de artikoloj pri matematikaj, didaktikaj kaj kibernetikaj temoj, aperintaj i. e. en grkg/Humankybernetik.

AIS kaj la kibernetika instituto perdis en la forpasinta D-ro Bink fake kaj home alte taksatan sciencistón. Li estis dum multaj jaroj ligita al komunaj celoj, idealoj kaj projektoj de ambaŭ institucioj kaj restas en la memoroj de siaj kolegoj ankaŭ kiel afabla kaj kunlaborema homo. Liaj meritoj kaj kontribuoj iĝis parto de la evoluo de la klerigkibernetiko kaj de AIS.

V. Barandovská

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino

Prezidanta Sekretariejo: Kleinenberger Weg 16B, D-W-4790 Paderborn, tel. (0049-/0-)5251-64200

Subtena Sektoro: p.a. ADoc. Lothar Weeser-Krell prof., Herbramer Weg 9, D-W-4790 Paderborn

OProf.Mario Grego prof.dott., Casella Postale 116, I-30100 Venezia

Finredaktita: 1992-07-15 Redakcia respondeco: OProf.Dr.H.Frank

Protokoll der Mitgliederversammlung 1991 der AIS Deutschland - Deutsches Institut der Internationalen Akademie der Wissenschaften (gemeinnütziger e.V.)

Die Einberufung erfolgte satzungsgemäß auf Sonntag, 17. November 1991, 11 Uhr in die Geschäftsstelle der AIS Deutschland, Paderborn, Kleinenberger Weg 16 B. Schluß der Sitzung (nach Unterbrechung, vgl. TOP 4) Sonntag, 29.März 1992, 11 Uhr.

1. *(Formalien).*
Die Beschlußfähigkeit wird nicht angezweifelt.

2. *(Geschäftsbericht).*
Die Überführung des Instituts für Kybernetik (Paderborn) in ein Institut für Kybernetik in der Trägerschaft der AIS Deutschland wurde mit Wirkung ab 1. Januar 1991 vorgenommen, wie bei der Mitgliederversammlung 1990 am 13.12. 1990 beschlossen. Neben den Studientagungen in Bialystok, San Marino und Hermannstadt/Sibiu kam es 1990 auch zu einer offiziellen Mitwirkung der AIS - namentlich über ihr Institut für Kybernetik - an der 4.Prager Konferenz über Kybernetische Pädagogik. Außerdem wurde in Zusammenarbeit mit dem InBIT in Berlin eine Intensivseminar „Umstellung auf Marktwirtschaft“ für Teilnehmer aus der CSFR durchgeführt, das AIS-seitig von Frau Dr.V.Barandovská vorbereitet und geleitet wurde.

3. *(Kassenbericht 1990 des Aufsichtsrats).*
Die Kassenführung erfolgt wie bisher in Paderborn; sie wird inzwischen vom neugewählten Schatzmeister der AIS San Marino, ADoc. G.Maertens, überwacht. Der Aufsichtsrat fand nichts zu beanstanden.

4. *(Vorstandswahl für die Kalenderjahre 1992/93).*
Die Wahl wird unter Nutzung von Paragraph 7.2 der Vereinssatzung auf Freitag, 29. März 1992, 9 - 11 Uhr, in der Abteilung Brandys der Pädagogischen Fakultät der Karlsuniversität Prag verschoben, um die persönliche Anwesenheit aller Vorzuschlagenden zu ermöglichen. Die Einladung der am 17. 11. 1991 abwesenden Mitglieder zu dieser Fortsetzung der Jahresversammlung erfolgt durch Rundbrief mit gleichzeitiger Einladung zur ersten Studientagung der tschechischen Filiale der AIS und durch Publikation in den grkg/Humankybernetik als Mitgliederzeitschrift der AIS Deutschland e.V.
Der bisherige Vorstand führt die Geschäfte nach dem 31.12.1991 bis zur Wahl weiter. -
Ohne Gegenstimme wird bei der ordnungsgemäßen Fortsetzung am 29. März 1992 der bisherige Vorsitzende OProf. Dr.habil. Frank (durch die Fördermitglieder) und die bisherigen stellvertretenden Vorsitzenden AProf.Dr.habil.Fößmeier und OProf. Lánsky (durch die wissenschaftlichen Mitglieder) wiedergewählt. (Die beiden weiteren, am 16. November 1989 für die Jahre 1990/91 gewählten Vorstandsmitglieder, OProf.Schick und OProf.Schulz, stehen wegen Tod bzw. altersbedingtem Verzicht auf weitere organisatorische Mitwirkung nicht mehr zur Verfügung.)

5. *(Aufsichtsrat).*
Frau Ingrid Klemm SMdAIS war von der Generalversammlung der AIS am 8.September 1991 in San Marino für die Jahre 1992/95 wieder in den Aufsichtsrat der AIS San Marino gewählt worden, so daß sie weiterhin automatisch dem Aufsichtsrat angehört, sobald sie die Wahl annimmt; dies war bis zum 29.März 1992 noch nicht entschieden. Frau Sachs als weiteres deutsches Mitglied des Aufsichtsrats der AIS San Marino gehört der AIS Deutschland nicht an und ist daher nicht automatisch Aufsichtsratsmitglied. Daraufhin wird gemäß Paragraph 10.1 der Satzung ADoc.Dr.Weeser-Krell als zweites Aufsichtsratsmitglied ohne Gegenstimme wiedergewählt. Frau Sachs wird vorsorglich als erstes Aufsichtsratsmitglied für den Fall gewählt, daß Frau Klemm aus dem Aufsichtsrat ausscheidet. Der Schatzmeister der AIS San Marino, ADoc. G.Maertens, soll in dieser Eigenschaft und wegen seiner großen Erfahrungen als Finanzfachmann die Buchführung der AIS Deutschland e.V. ständig überwachen und die Prüfung durch den Aufsichtsrat vorbereiten.

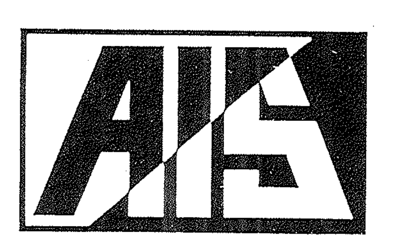
6. *(Sonstiges).*
Der Vorsitzende wird gebeten, das Protokoll als Beschlußprotokoll in deutscher Sprache abzufassen und in der Mitgliederzeitschrift zu veröffentlichen. Eine Übersetzung des Protokolls in ILo wird von keinem anwesenden Mitglied gefordert.

1992-03-29 gez. Frank

Internacia Sciencista Dokumentaro

Registro de la internacilingvaj sciencistoj konataj al

Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino



Dua eldono
Stato: 1992-06-0?

La dua eldono de ISD (internacia sciencista dokumentaro) ĵus aperis. Ĝi enhavas kompletan adresaron de ĉ. 700 membroj de AIS kun biografiaj, profesiaj kaj lingvokonaj indikoj, ĉe plenrajtaj membroj kun foto, priskribo de la scienca kariero kaj publikaĵlisto. Krome tie troviĝas la plej aktualaj informoj pri senat- kaj estrarkonsisto, multaj statistikoj pri aktiveco de AIS kaj ĝiaj membroj, kun tabeloj, grafoj kaj kolora mapo, laŭkategoriaj eltiroj el la regularoj, skemo de AIS-strukturo kaj nomregistro. La vendoprezo estas 0.30 AKU (sendokostoj 0,01 AKU) mendebla ĉe la redakcio (Kleinenberger Weg 16B, D-W-4790 Paderborn). Por ekonomie malfortaj landoj speciala rabato ĉe la filioj.

LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ (AIS) SAN MARINO

agnoskis surbaze de

(1) eksterlande jam akirita, formale minimume samranga akademia grado aŭ titolo - aŭ ĉe AIS atingita aŭ senpere valida antaŭa ŝtupo,

(2) kromaj studoj kun sukcese plenumitaj kursfinaj kaj (kaze ke tion postulas la ekzamenregularo) tutfakaj ekzamenoj,

(3) scienca laboraĵo (disertacio) kaj

(4) internacilingva finekzameno kun publika kandidatprelego kaj diskuto kun internacia ekzamenkomitato dum la universitata studadsesio de AIS en Ĉeĥo-Slovakio, okazinta en Brándýs nad Labem 1992-03-27/04-04 kaj inaŭguranta la AIS-filion en Prago

la sciencistajn gradojn

„Magister scientiarum cyberneticarum (Mag.sc.cyb.)"
– t.e. magistro pri kibernetiko – al

Aurora BUTE el Timişoara (RO) *1952-11-24 en Timişoara (RO), en la fako „informadiko" (dokumento 1691 M 004)

„Magister scientiarum humanarum (Mag.sc.hum.)"
– t.e. magistro pri humanistiko – al

Maria BUTAN el Timişoara (RO) *1946-02-26 en Caransebeş (RO), en la fako „franca literatur-scienco" (dokumento 1691 M 005)

Elisabetta VILISICS-FORMAGGIO el Chiavari (I) *1934-08-22 en Budapest (H), en la fako „lingvo-pedagogio" (dokumento 1691 M 006)

Mariana PREOTU el Iaşi (RO) *1950-12-07 en Giurgiu (RO), en la fako „franca literatur-scienco" (dokumento 1691 M 007)

„Magister scientiarum naturalium (Mag.sc.nat.)"
– t.e. magistro pri natursciencoj – al

Dorin HEHN el Timişoara (RO) *1954-01-16 en Timişoara (RO), en la fako „elektroniko" (dokumento 1691 M 008)

La dokumentoj estas subskribitaj kaj stampitaj kun la dato 1992-04-06/1691pfR. Por esprimi la agnoskon de la tiaforme donitaj akademiaj gradoj en universitatecaj klerigejoj en Ĉeĥo-Slovakio la supre surlistigitajn 5 agnoskojn estas enskribitaj la 1992-04-06/1691pfR en la „REGISTRON de la eksterlandanoj kaj la ĉeĥoslovakaj apartenantoj al la Internacia Scienca Kolegio (ISK) de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, kies ... sciencistaj gradoj kaj titoloj ... estas en la latina kaj la internacia lingvoj agnoskataj kaj uzeblaj en ČSFR" (n-roj 1–5). La publika transdono de la koncernaj atestoj kaj dokumentoj okazos en San Marino 1992-08-30 dum la inaŭgura solenaĵo de SUS 11.

Praha, 1992.04.06/1691pfR
La Direktoro de la Ekzamenoficejo kaj
Vicprezidanto de AIS: *OProf. Fabrizio PENNACCHIETTI dr.*

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo. Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". – Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. – En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). – Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". – En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 –1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". – Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 – 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.